



**AUTOMATION
DIGITALISIERUNG**

ENDLICH DATENFLUSS OHNE BARRIEREN
DIGITAL ENGINEERING

MODULARE FERTIGUNG

So geht es voran mit
Plug & Produce S. 14-26

NEW WORK

Wie die Krise unsere
Arbeit verändert S. 28

CYBERATTACKEN

Anomalien sicher
erkennen ab S. 58

**publish
industry
verlag**



WEIL IHRE MASCHINEN NIEMALS STILLSTEHEN, REAGIEREN WIR AUF KNOPFDRUCK.

WILLKOMMEN BEI DER CONRAD SOURCING PLATFORM.

Alles für Ihren Automationsbedarf: Einfach und effizient in der Beschaffung, zuverlässig und schnell in der Lieferung.

- 380.000 Automationsprodukte - Vollsortimente führender Hersteller
- Für Wartung, Instandhaltung, Erweiterung und Digitalisierung in den Bereichen Schaltschrank-, Feld- und Prozesstechnik in der Produktion und Maschinenbau

Mehr zu Automation unter conrad.de/automation



Christian Vilsbeck, Chefredakteur A&D: Alles wird digitalisiert: im privaten Umfeld, im Office und mit Industrie 4.0 natürlich auch in der Produktion, Logistik und dem weiten Feld der IoT-Anwendungen. Die Digitale Transformation durchdringt weltweit unsere Lebenswirklichkeit und Künstliche Intelligenz, Blockchain, Big Data Analytics und ubiquitärer Datenaustausch sind der Schlüssel, um globale Herausforderungen wie Klimawandel, Armut und wirtschaftliche Prosperität zu lösen. Doch ich frage mich:

„IST DIGITALISIERUNG AUCH ÖKOLOGISCH NACHHALTIG?“

Prof. Dr. Christoph Meinel, CEO und Direktor Hasso-Plattner-Institut: Digitale Technologien sind auch Verursacher von globaler Verschmutzung. Jede digitale Operation hinterlässt ihren eigenen CO₂-Fußabdruck, der inzwischen insgesamt auf weltweit zwei Milliarden Tonnen pro Jahr angewachsen ist. Das entspricht dem doppelten des globalen Flugverkehrs. Um ein modernes KI-System zu trainieren, fällt eine CO₂-Bilanz an, die vergleichbar mit 300 Round-trip Flügen von San Francisco nach New York ist.



Digitale Technologien sind also weit davon entfernt, sauber zu sein und sie könnten sich bei aktuellem Verlauf zum Klimaproblem Nr. 1 entwickeln. Die vermehrte Nutzung von IT-Technologien und Systemen in anderen Sektoren trägt allerdings erheblich dazu bei, Klimagase zu reduzieren und Herausforderungen im Bereich der Armutsbekämpfung, der Gesundheitsversorgung, der ökonomischen Teilhabe und Bildung anzugehen. Wir brauchen also einerseits mehr und andererseits effizientere IT. Das wird nur gelingen, wenn bereits im Softwaredesign das Prinzip „Sustainability by Design“ Anwendung findet. Derzeit werden aber Lösungen belohnt, die besonders präzise sind oder große Datenmengen performant verarbeiten, ungeachtet der Energiekosten. Oft verursacht unbedachte Programmierung hohen Energieverbrauch. Daher geht der Ansatz „clean-IT“ weiter. Hier geht es darum, algorithmische Effizienz als Maßstab für F&E im Softwaredesign zu etablieren. Oft kann man mit innovativen, nach dem Prinzip „Sustainability by Design“ entwickelten Softwarearchitekturen die gleichen bzw. lediglich leicht modifizierte Leistungsparameter erreichen und dabei enorme Mengen an Energie einsparen.

Ein Beispiel aus der KI-Forschung: Binäre neuronale Netze mit 1-Bit-Algorithmus sind heute zwar noch um ca. 5 % weniger präzise als die besten KI-Systeme, aber durch die Reduktion lässt sich 95 % Strom einsparen. Bei täglich millionenfach genutzten KI-Anwendungen summiert sich der Wert auf signifikante Höhen. Auch im Bereich Datentransfer, Blockchain und IoT gibt es vielversprechende Ansätze, um den Trade-off zwischen Leistungsparametern und Energieverbrauch in die rechte Balance zu bringen und so dazu beizutragen, dass IT sauberer wird.

INHALT

AUFTAKT

- 06 Bildstory: 3D-Druck ohne Kontaminationen
- 08 Highlights der Branche
- 10 Titelstory: Digital Engineering
- 12 Titelinterview: „Das Fundament für ein erfolgreiches Zukunftsgeschäft“

FOKUS: MODULARE FERTIGUNG

- 14 Perfektes Zusammenspiel
- 18 Umfrage: „Features on Demand“
- 20 Modularität: Wie granular darf es sein?
- 24 Smart Factory mit modularer Steuerungsplattform

DIGITAL FACTORY

- 28 New Work, digitaler Wandel und die Learnings aus der Krise

INDUSTRIELLE SOFTWARELÖSUNGEN

- 30 ERP-Einführung gegen die Wand fahren!
- 33 Wahrheitsabgleich zwischen Produktions- und IT-Ebene
- 36 Globale ERP-MES-Einführung erfolgreich meistern

RUBRIKEN

- 03 Editorial
- 57 Impressum & Firmenverzeichnis
- 66 Rücklicht

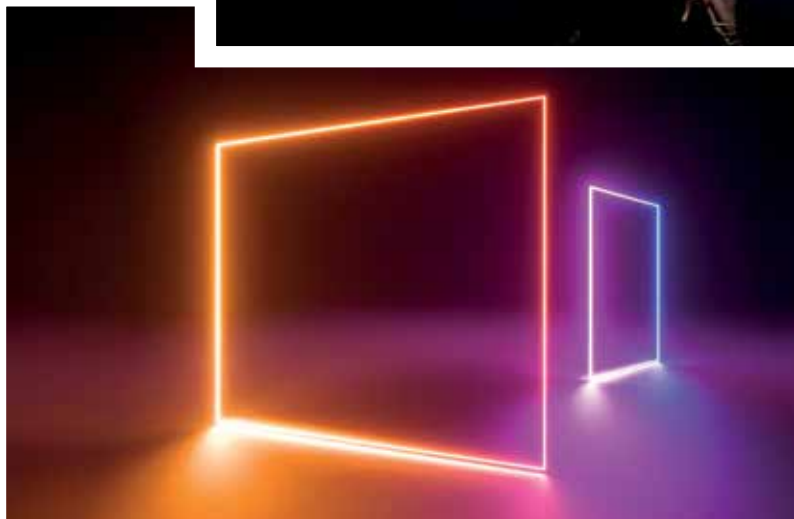
TITELSTORY

DIGITAL ENGINEERING

14

FOKUSTHEMA VON SEITE 14-26

Modulare Fertigung mit
Plug & Produce



62

TRANSPONDERCODIERTE
ZUHALTUNG

Nahezu unsichtbare
Sicherheitssysteme



10

TITELSTORY

Digital Engineering:
Endlich Datenfluss ohne Barrieren

INDUSTRIELLE KOMMUNIKATION

- 39 Direkt in die Azure-Cloud
- 40 Sichere Maschinenvernetzung

ANTREIBEN & BEWEGEN

- 44 Seilbahn-Retrofit nach Maß
- 48 Smarte Sensoren überwachen Antriebstechnik

STEUERUNGSTECHNIK

- 50 Tracking für höhere Energieausbeute

SENSORIK & MESSTECHNIK

- 53 Absolute Positionsmessung mit Laser
- 54 Sensor mit LiDAR-Messtechnik

SICHERE AUTOMATION

- 58 Wächter für die Fertigung
- 61 FAQ: Schaltertypen, Schaltzeichen
- 62 Transpondercodierte Zuhaltung

Modular, einfach, energieeffizient!



Das kanallose **AirSTREAM-System** zur Schaltschrankverdrahtung:

- Optimierung der passiven Schaltschrankkühlung durch intelligente Luftführung
- Mehr Platz im Schaltschrank
- Verringerung der Gefahr von Hot-Spots
- **AirTEMP** Temperatursimulation
- Neue Maßstäbe bei Stabilität, Modularität und Energieeffizienz
- **AirBLOWER** für ein homogeneres Schaltschrankklima
- **AirSTREAM Compact** für kleine Schaltschränke und Schaltkästen



AirTEMP
Wärmeanalyse
airtemp.luetze.de



TECHNIK MIT SYSTEM

Friedrich Lütze GmbH · D-71384 Weinstadt
info@luetze.de · www.luetze.de

54

ZUVERLÄSSIGE OBJEKTDETEKTION

Sensor mit LiDAR-Messtechnik

3D-Druck ohne Kontaminationen

KLINISCH REIN

Mit dem TruPrint 2000 bietet Trumpf einen 3D-Drucker an, der sich besonders gut für Branchen mit hohen Qualitätsstandards wie die Medizintechnik eignet. Durch die integrierte Entpackstation gelangen keine Kontaminationen in den Pulverkreislauf.

TEXT + BILD: Trumpf

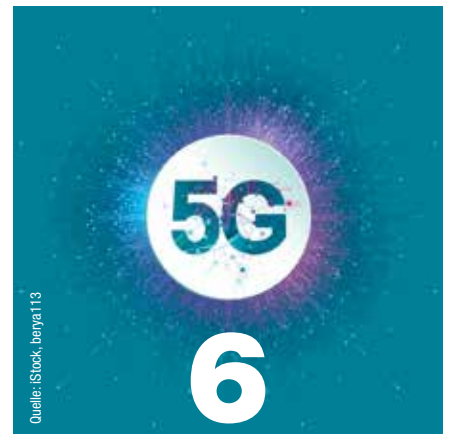
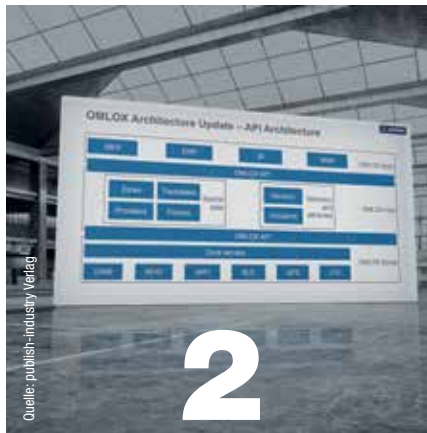


Beim TruPrint 2000 hat Trumpf das Strömungskonzept überarbeitet. Das Schutzgas strömt jetzt besonders gleichmäßig von hinten nach vorne durch die Anlage. Das steigert die Qualität der gedruckten Teile. Außerdem ist es dem Mitarbeiter möglich, das Bauteil noch innerhalb der Anlage vom überschüssigen Pulver zu befreien. Zuvor musste er es herausnehmen und an einer separaten Station entpacken. Bei 3D-Druckern mit kleinerem Bauraum wie dem TruPrint 2000 ist das einfacher und zeitsparender. Das Maschinenkonzept der Anlage ermöglicht es, das Druckpulver „inert“ aufzubereiten, also unter Schutzgas. Dadurch gelangen keine Kontaminationen in den Pulverkreislauf. Für sensible Branchen wie die Medizintechnik ist das ein wichtiger Vorteil.

6

HIGHLIGHTS

Zahlen, Fakten, Köpfe & Trends: Was hat sich in der Branche getan? Die Mehrheit der Maschinenbauer ist zuversichtlich, KI und IoT sollen aus der Krise helfen, Schmersal wurde Opfer eines Cyber-Angriffs und STM hat einen neuen Geschäftsführer. Außerdem gibt es mit Omlox einen neuen Ortungsstandard.



Funktionale Sicherheit – Wireless Safety

Bidirektionales sicherheitsgerichtetes Funksystem



Funk-Sicherheits-system UH 6900

SAFEMASTER W

- Übertragung von Not-Halt und Steuerfunktionen
- Für Sicherheitsanwendungen bis Kat. 4 / PL e
- Hohe Verfügbarkeit bei großer Reichweite bis 800 m
- Zweikanalige Sicherheitseingänge und -ausgänge

www.dold.com

E. DOLD & SÖHNE KG
78120 Furtwangen | Tel. 07723 6540 | dold-relays@dold.com

Umfrage Corona-Pandemie

Maschinenbau positiv

Die überwiegende Zahl der Maschinenbauer ist zuversichtlich, mittelfristig auf das nominale Umsatzniveau von 2019 zurückzukehren. So lautet die Kernbotschaft einer Blitzumfrage des **VDMA** zur Corona-Pandemie. 80 Prozent der Mitglieder rechnen damit, spätestens 2022 wieder nominale Umsätze wie 2019 zu erzielen. Etwa 40 Prozent rechnen schon 2021 damit.

1

Erfahren Sie mehr: industr.com/2522918

Omlox wurde eingeführt

Ortungsstandard

Gemeinsam mit rund 60 Partnern hat **Trumpf** einen Standard für industrielle Ortungstechnologien eingeführt. Omlox integriert alle vorhandenen Technologien wie UWB, BLE, RFID, 5G oder GPS und stellt die Ortungsdaten über eine einheitliche Schnittstelle bereit. Die **Profibus Nutzerorganisation** übernimmt die weltweite Koordination und weitere Entwicklung des Standards.

2

Erfahren Sie mehr: industr.com/2522641

Ausrichtung und Unternehmensentwicklung

Neuer Geschäftsführer

Zum 1. Juni 2020 übernahm Christoph Zöllner die neue Position als Vorsitzender der Geschäftsführung bei **Sensor-Technik Wiedemann**. Seine Schwerpunkte will er auf die strategische Ausrichtung und Entwicklung des Unternehmens legen. Zöllner verantwortet die Unternehmensbereiche Entwicklung, Produktion, Vertrieb, Marketing und Zentrale Dienste.

3

Erfahren Sie mehr: industr.com/2522243

Mit KI und IoT aus der Pandemie

Umfrage

Für fast jedes fünfte kleine und mittelständische Industrieunternehmen in Deutschland sind moderne Technologien wie KI oder Internet of Things „wichtiger als je zuvor“, um erfolgreich oder weitgehend unbeschadet durch die aktuelle Covid-19-Pandemie zu kommen. Das ist das wichtigste Ergebnis einer neuen Studie von **Techconsult** im Auftrag von **Microsoft Deutschland**.

4

Erfahren Sie mehr: industr.com/2520901

Schmersal nach Angriff wieder handlungsfähig

Cyberkriminalität

Nach einem massiven Cyber-Angriff hat **Schmersal** die Produktion an ihren weltweiten Standorten wieder hochgefahren. Schmersal war zuvor gewarnt worden, dass Cyberkriminelle einen gezielten Angriff auf das Firmennetzwerk planen. Forensiker konnten die Schadsoftware isolieren. Schmersal stellte umgehend die Informationen über die Schadsoftware zur Verfügung.

5

Erfahren Sie mehr: industr.com/2523192

Erfolgreicher Abschluss des EU-Projekts

5G-Tango

Das 5G-Tango-Projekt wurde vor kurzem abgeschlossen. Ziel davon war, die Technologien und Schnittstellen für 5G zu erproben und zur Anwendungsreife zu bringen. Unter anderem stellte sich dabei heraus, dass die Virtualisierung durch Software der entscheidende Faktor sein wird. Seit Juni 2017 engagiert sich **Weidmüller** neben internationalen Kooperationspartnern in dem Projekt.

6

Erfahren Sie mehr: industr.com/2522836

Endlich Datenfluss ohne Barrieren

HERAUSFORDERUNG DIGITALES ENGINEERING

Flexiblere, leistungsfähigere Maschinen und Anlagen benötigen nicht nur aufwendigere Steuerungen. Auch der Entwicklungsprozess wird komplexer. Schon heute schafft Digitales Engineering hier Entlastung, und die positiven Effekte werden sich künftig noch weiter verstärken.

TEXT: Martijn Theunissen, Lenze BILDER: Lenze; iStock, Anna Bliokh

Effizientere Prozesse und eine kürzere Time-to-Market sind wesentliche Faktoren für den Maschinenbau, um sich im weltweit härter werdenden Wettbewerb zu behaupten. Die Anforderungen der Kunden stehen dem entgegen: Flexiblere Maschinen, die effizienter und leistungsfähiger sind, machen den Entwicklungsprozess aufwändiger und fehleranfälliger. Mit Hilfe digitaler Tools gelingt es schon heute, den Zeit- und Ressourceneinsatz im Engineering zu begrenzen. Doch sie versprechen noch mehr: In Zukunft können sie über den gesamten Lifecycle dazu beitragen, Abläufe zu vereinfachen, Kosten zu senken und damit das Dilemma des Maschinenbaus zu lösen.

Informationsfluss entscheidend

Für die Entwicklung einer Maschine ist ein bewährtes Prinzip die Modularisierung: erprobte Funktionseinheiten werden wiederverwendet und nicht immer wieder neu designt. Profitieren können Maschinenbauer und Anwender über weite Teile des Lifecycles: Vom Design über Programmierung und Inbetriebnahme bis hin zu Lagerhaltung und Ersatzteillogistik. Die wichtigste Voraussetzung, um auf Informationen aus vorangegangenen Projekten zurückgreifen zu können: dass diese in standardisierter Form verfügbar sind.

Genau an dieser Stelle setzt der „Digitale Zwilling“ an. Er bildet physische Komponenten und Maschinen elektronisch ab und fungiert als Sammelpunkt für alle relevanten Informationen. Das Konzept ist unter dem Namen „Verwaltungsschale“ bereits ein Kernbestandteil im Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI 4.0), im internationalen Sprachgebrauch als Asset Administration Shell (AAS) bezeichnet.

Zwar wurden bereits vor drei Jahren wesentliche Schritte zur Standardisierung der AAS von der Plattform Industrie 4.0 verabschiedet. Doch erst langsam schließen sich die Lücken, die einer durchgängigen Datennutzung im Weg stehen.

Moderne Design-Werkzeuge

Einen wesentlichen Beitrag dazu leistet Lenze mit Werkzeugen und Apps, die das AAS-Konzept bereits heute anwendbar machen. Hier ist vor allem der EASY System Designer (ESD) zu nennen, der die ersten Engineering-Schritte wie Idee, Design bis hin zur konkreten Entwicklung abdecken wird. Mit einem solchen webbasierten Werkzeug können alle am Planungsprozess beteiligten Personen der unterschiedlichen mechatronischen Fachdisziplinen die komplette Planung von Automationslösungen, vom Controller



Lenze bietet Tools für alle Schritte des Engineerings an. Durch die Nutzung von Standards profitieren Anwender über den gesamten Lifecycle von den Vorteilen der digitalen Zwillinge.

bis zur Antriebstechnik, inklusive der nötigen Applikationssoftware, durchführen.

Die Informationen, die dabei anfallen und in der AAS beziehungsweise dem digitalen Zwilling gesammelt werden, stehen auch in den folgenden Lifecycle-Phasen zur Verfügung. So sorgt Lenze mittelfristig mit passenden Schnittstellen dafür, dass beispielsweise Werkzeuge von Drittherstellern für Simulation und Virtual Commissioning darauf zugreifen können. Im Entwicklungsprozess können so Fehler schneller entdeckt und behoben werden, die Zeit für Auslieferung und Inbetriebnahme reduziert sich deutlich.

Smartes Engineering

Lenze leistet mit seinen Apps und Werkzeugen einen wesentlichen Beitrag zur durchgängigen Datennutzung. Ein neues Entwicklungsprojekt beginnt im ESD mit der Definition grundsätzlicher Maschinenfunktionen. Auf dieser Grundlage lässt sich bereits programmgestützt eine Machbarkeitsprüfung erstellen, die frühzeitig auf mögliche Probleme hinweist. Beim Design werden Struktur der Applikationen und der I/O angelegt sowie die benötigte Steuerung festgelegt. Dabei können bereits vorhandene Lösungsmodule berücksichtigt werden. Auch bei diesem Schritt hilft das Planungswerkzeug

bei der Machbarkeitsprüfung und deckt potenzielle Konflikte auf.

Für den OEM sind insbesondere die digitalen Assistenten eine wichtige Unterstützung. Die Auswahl von Komponenten, die Planung von Strukturen und das Aufspüren von Inkonsistenzen und potenziellen Problemen wird mit Hilfe der intelligenten Helferlein beschleunigt und vereinfacht. So wird der ESD zu einem smarten Entwicklertool.

Der EASY System Designer legt den Grundstein für einen digitalen Zwilling, also die AAS, die Struktur und Daten der Maschine als Single Point of Information enthält. Dazu zählen etwa die verwendeten Komponenten und ihre Eigenschaften, Informationen zur Software und noch vieles mehr. Auf diese Weise kann man auch später auf alle benötigten Informationen zentral und standardisiert zugreifen. Ein einheitliches Datenmodell eröffnet die weitere Nutzung auch in anderen Werkzeugen oder sogar in Tools anderer Hersteller.

Ein Beispiel dafür liefert das Lenze-Asset-Management. Das greift im späteren Betrieb genau auf diese Daten zu, beispielsweise wenn es darum geht, beim Ersatz einer Komponente die richtige Variante auszuwählen und Fehlbestellun-

gen zu vermeiden. So vergrößert sich der Nutzen des Digital Engineering mittels AAS Schritt für Schritt.

Zentraler Mosaikstein

Digitales Engineering und digitaler Zwilling sind nicht länger Theorie und auch kein Versprechen auf eine ferne, ungewisse Zukunft, sondern sind in der Realität angekommen. Sie können bereits praktisch eingesetzt werden und liefern einen nachweisbaren Mehrwert. Was nicht übersehen werden darf: Die Entwicklung ist noch lange nicht zu Ende, sondern bietet noch enormes Potenzial, wenn man beispielsweise auf eine durchgängige Nutzung der AAS und der darin enthaltenen Informationen denkt.

Ein weiterer Aspekt der zunehmenden Digitalisierung ist das Zusammenspiel in ganz unterschiedlichen Bereichen, das weitere Vorteile generiert. Etwa die einfachere Nutzung von Cloud-Services, die zur Optimierung von Fertigungsprozessen beitragen. Oder die intelligente Auswertung von Betriebsdaten, beispielsweise aus Antrieben, die zusätzliche Sensoren überflüssig machen. Und nicht zuletzt auch die erhöhte Flexibilität von Anlagen, in denen ganze Fertigungsmodule einfach per Plug & Produce ausgetauscht werden können. □

Interview über Digital Engineering im Maschinenbau

„Das Fundament für ein profitables Zukunftsgeschäft“

Die Digitalisierung bietet dem Maschinenbau viel Potenzial für mehr Effizienz und neue Geschäftsmodelle. Wer dabei auf einen vollständig digitalisierten Engineering-Prozess setzt, kann die Daten über den gesamten Lifecycle einer Maschine gewinnbringend nutzen, wie von Lenze Burkhard Balz, Senior Vice President Automation Systems, und Martijn Theunissen, Global Head of Application-Engineering, im Gespräch mit A&D erläutern.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Vilsbeck, A&D BILDER: Lenze

Kurz zum Start: Was verstehen Sie unter Digital Engineering?

Balz: Digital Engineering ist viel mehr als nur Schaltpläne, Mechanik oder Ablaufprogramme für eine Maschine am PC zu entwickeln. Es fängt mit den richtigen, vollständigen und durchgehenden Produktdaten über den gesamten Lifecycle-Prozess einer Maschine an. Darauf basierend wird der digitale Zwilling der

nen mit hoher Modularität bei kürzerer Time-to-Market realisieren.

In welchen Phasen macht es eigentlich Sinn, in das digitale Engineering einzusteigen?

Theunissen: Es gibt nicht „das“ digitale Engineering-Werkzeug oder den „einen“ Engineering-Prozess beim Kunden. Jeder Maschinenbauer hat seine eigenen

Nutzen ausspielt, wenn er bereits in der Konzeptphase einer Maschine zum Einsatz kommt. Alle nachfolgenden Schritte bis hin zum Betrieb begleiten dann unsere aufeinander abgestimmten Engineering-Tools.

Sie erwähnten gerade den neuen Easy System Designer. Will man damit als übergeordnetes Werkzeug den Bruch in der Tool-Kette eliminieren?

Theunissen: Das ist einer der Gründe! Unsere einzelnen Engineering-Tools kommunizieren bereits miteinander. Mit dem Easy System Designer gehen wir eine Ebene höher, um eine zentrale und Cloud-basierte Datenhaltung zu ermöglichen, die auch Collaboration-fähig ist. Damit können alle Entwickler mit ihren Tools in den einzelnen Engineering-Phasen auf das digitale Abbild des Projekts zurückgreifen – Aktualisierungen fließen automatisch wieder in den Digital Twin ein, es gibt keine Dateninkonsistenzen oder Datenbrüche mehr. Der Easy System Designer fokussiert sich derzeit aber vor allem auf die frühe Phase eines Engineering-Projektes und deckt alle Schritte zwischen Whiteboard, erstem Draft eines Topologie- und Software-Designs sowie Plausibilitäts-Checks ab. Die Lösung behält stets den Projektüberblick und kann das digitale Abbild an die anderen Tools übergeben. Und damit meinen wir nicht nur



„Maschinenbauer können mit den Digital-Engineering-Lösungen von Lenze sehr flexibel Maschinen mit hoher Modularität bei kürzerer Time-to-Market realisieren.“

Burkhard Balz
Senior Vice President Automation Systems
Lenze

Maschine generiert, der für die virtuelle Inbetriebnahme verwendet wird. Zudem dient er als Basis für neue Geschäftsmodelle und letztendlich für die Optimierung künftiger Maschinengenerationen. Digital Engineering ist also viel mehr als in der Vergangenheit. Maschinenbauer können damit sehr flexibel Maschi-

Entwicklungsprozesse über die Jahre auf die Beine gestellt. Mit unseren Engineering-Tools sind wir so aufgestellt, dass wir immer Innovation oder Optimierung in einzelne Engineering-Schritte bringen können. Ein Beispiel ist unser Easy System Designer, der als übergeordnetes Engineering-Werkzeug seinen größten

„Durch unser unschätzbare Wissen im Maschinenbau können wir Kunden nicht nur mit Tools, sondern auch mit Rat und Lösungsszenarien ganzheitlich unterstützen.“

Martijn Theunissen
Leiter Global Application Team
Lenze



unsere eigenen Engineering-Tools. Über API-Schnittstellen werden zukünftig Entwickler den Digital Twin ohne Einschränkung in ihrer eigenen Umgebung weiterverwenden können. Denn in Zeiten der Digitalisierung alles geschlossen und für sich zu behalten, ist der falsche Ansatz.

Was sagen Sie zu diesem Vergleich: Der Easy System Designer ist wie Office365, und ihre einzelnen Engineering-Tools sind wie Word, Excel, Teams & Co.?

Theunissen: Der Vergleich passt perfekt für das Verständnis der Rolle des Easy System Designer. Microsoft entwickelt viele kleine Microservices. Aus der Vernetzung und Integration der Tools wird die Office-Suite. Beispielsweise kann die App Teams Kalenderdaten aus Outlook einbinden oder Word und Excel-Dokumente kollaborativ zur Verfügung stellen. Genauso funktioniert das mit unseren einzelnen Engineering-Tools wie dem Drive Solution Designer, PLC Designer oder Easy Product Finder.

Selten besteht eine Maschine aus den Komponenten eines Herstellers. Wie einfach lassen sich beim Easy System Designer Automatisierungskomponenten von Drittanbietern einbinden?

Theunissen: Sehr einfach, wir benötigen nur standardisierte Daten der Komponenten. Wie bei unseren bishe-

rigen Tools sind auch beim Easy System Designer Offenheit und standardisierte Schnittstellen unser Kredo. Natürlich bieten die Datenmodelle unserer eigenen Komponenten wie Steuerungen und Feldkomponenten eine noch tiefere Integrationsfähigkeit in die Engineering-Tools wie die von Drittkomponenten, weil für letztere meist nur Basisdaten zur Verfügung stehen. Die größte Herausforderung ist aktuell noch immer die fehlende Verbreitung von Standards für den Informationsaustausch.

Wie konform ist der Digital Twin des Easy System Designer mit der Verwaltungsschale der Plattform Industrie 4.0?

Balz: Die wesentlichen Datenstrukturen des Easy System Designer basieren natürlich auf der von der Plattform Industrie 4.0 definierten Verwaltungsschale – auch Asset Administration Shell genannt. Unser Ziel ist grundsätzlich, eine offene Plattform zur Verfügung zu stellen. Die Standardisierung der Administration Shell geht natürlich langsamer voran als unsere Entwicklungsgeschwindigkeit. Darum enthält der vom Easy System Designer generierte Digital Twin wertvolle Informationen, die bereits über die standardisierten Datenmodelle hinausgehen. Trotzdem bleibt die Datenbasis immer konform und durch unsere Mitarbeit und unseren Input in den Gremien stellen wir dies auch sicher.

Engineering und Digitalisierung fängt letztendlich bei den Komponenten und der Maschine an. Ist hier der große Vorteil von Lenze, genau zu wissen, was in der Maschine passiert und was Maschinenbauer benötigen?

Theunissen: Mit unserer über 70-jährigen Historie haben wir ein unschätzbare Wissen im Maschinenbau über alle Ebenen hinweg – von Cloud-basierten Digitalisierungslösungen bis tief hinab in Komponenten wie Motoren und Getrieben. Wenn man wie Lenze der Überzeugung ist, dass effizientes Engineering für den Maschinenbau die wesentliche Herausforderung ist und die Maschinenbauer in dieser Hinsicht bei der Optimierung unterstützt, dann hilft es natürlich ungemein, voll auf Augenhöhe und mit gleichem Verständnis für die Anforderungen und Innovationen bei der Maschinenentwicklung agieren zu können.

Balz: Die Erfahrung machen wir immer wieder, Maschinenhersteller bevorzugen genau diese Expertise, dass wir von der Tiefe der Maschine bis hoch in die Digitalisierung genau ihre Sprache sprechen. Wir können ein komplettes Paket von Digitalisierungsservices für Maschinenbauer anbieten, von unseren Engineering-Tools über Automatisierungslösungen, Condition Monitoring bis hin zu Cloud-Services. Die Kombination dieser Kompetenzen macht uns erfolgreich und differenziert uns auf dem Markt. □



Plug & Produce lässt Maschinen miteinander agieren

PERFEKTES ZUSAMMENSPIEL

In der IT-Welt ist es längst normal: Plug & Play. Mit Plug & Produce sollen nun auch Maschinen und Module problemlos miteinander agieren und kommunizieren können. Die Zeit für die Umrüstung einer Produktion lässt sich so maßgeblich reduzieren. Die Forschung hat schon gute Lösungen, aber geschätzt dürfte erst die übernächste Generation der Maschinen Plug & Produce perfekt umsetzen.

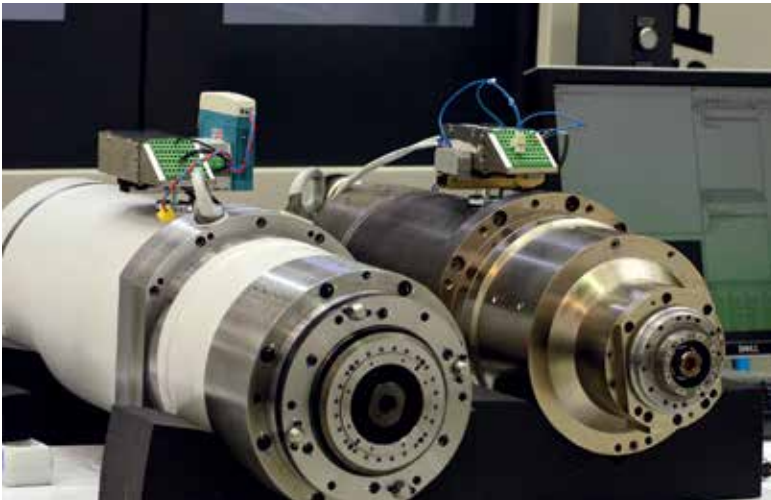
TEXT: Dr. Barbara Stumpp für A&D BILDER: Fraunhofer IOSB; iStock, 123foto

Immer kleinere Losgrößen wirtschaftlich zu produzieren verlangt häufiges Umrüsten einer Fertigungslinie, meist mit Neuprogrammieren der Steuerungen und entsprechender Tests. Plug & Produce soll dies automatisch erledigen und den zeitlichen Aufwand der Inbetriebnahme deutlich senken. Volker Schnittler, Experte für Enterprise Resource Planning/PPS, Manufacturing Execution Systems bei VDMA weiß: „Plug & Produce ist relevant, wird aber noch nicht flächendeckend eingesetzt. Die Möglichkeit zum Retrofit ist für mich erfolgskritisch für dessen Gelingen. Und auch die Fertigungslinien weltweit kommunikationsfähig zu machen, ist ein Problem, da entsprechende Standards fehlen.“

Prof. Martin Ruskowski, Leiter des Forschungsbereichs Innovative Fabrikssysteme am DFKI fügt hinzu: „Plug&Produce ist eine Vision. Probleme bereiten zum Beispiel die Anschlüsse der mechanischen Komponenten. Außerdem müssen die Produkte zwischen den Modulen bewegt werden.“ Und Patrick Bruder, Business Development Manager Automation bei Lenze, umreißt weitere Probleme: „Eine Voraussetzung für Plug & Produce ist die Module vom Hersteller mit einer Verwaltungsschale auszustatten. Dazu muss man noch Lücken in der Standardisierung schließen“. Verwaltungsschalen enthalten Daten wie Anschlussmaße, Betriebswerte und Fähigkeiten (Skills) eines Moduls und bilden außerdem die Basis des digitalen Zwillings.

Ohne OPC UA läuft nichts

Als Brücke zwischen den Modulen bietet sich OPC UA an. Für eine einheitliche Darstellung der Informationen und deren Kompatibilität braucht man sogenannten Companion Specifications, abstrakte Modelle, die auf ein ähnliches Gerät/Anwendungsgebiet übertragbar sind. Dabei liefert OPC UA



Die zwei Motorspindeln zeigen die SecurePLUGand-WORK-Adapter, die natürlich in der Serie in die Spindel eingebaut sind. Damit kann die Spindel sich selbst beschreiben, sich der Maschine bekannt machen und die Maschine schneller in Betrieb gehen.

die Grammatik für die Kommunikation zwischen den Maschinen, die Companion Specifications das Vokabular der jeweiligen Funktionsbeschreibung.

Um das Potential von Plug & Produce auszuloten, wurde eine Reihe Verbundforschungsprojekte gestartet. Unter der Koordination von Bosch arbeiteten Firmen im Projekt ReCaM (Rapid Reconfiguration of Flexible Production Systems through Capability-based Adaptation, Auto-configuration and Integrated tools for Production Planning) an einem wandlungsfähigen Produktionssystem mit verkürzten Fertigungszeiten und besser individualisierbarer Produkte mit reduziertem Zeitaufwand bis zur Inbetriebnahme. Erkenntnisse dieses Projekts flossen in Forschungsprojekte wie FluPro (Fluide Produktion) ein. Ziel ist ein menschenzentriertes, cyberphisches Produktionskonzept für die Automobilproduktion zu entwickeln. Hierfür werden alle Produktionsmittel in ortsflexible Module aufgebrochen, um so dynamisch Maschinensysteme bilden und auflösen zu können.

Im Projekt BaSys 4.2 erforscht das Fraunhofer IESE gemeinsam mit 18 Partnern aus Forschung und Industrie das kontinuierliche Engineering von Fertigungsprozessen. Die Stillstandzeiten einer Anlage werden optimiert, sodass im Idealfall eine kontinuierliche Fertigung mit Losgröße 1 möglich ist. Dabei verteilt man den Fertigungsprozess nicht auf die SPS, sondern über Dienste, die von Orchestratoren basierend auf Produkt- und Prozessmodellen, aufgerufen werden.

Dr. Bernd Spiegelberger, COO von ITQ: „Bei BaSys 4.2 ist jedes Produkt durch sein eigenes Rezept beschrieben, für das eine Modulbibliothek zur Verfügung steht. Das Ändern dieser Rezepte ist einfacher als das Neuprogrammieren der SPS.“ Informationen über Produkte und Geräte werden in Verwaltungsschalen und

deren Teilmodellen abgelegt. Fällt ein Gerät aus, können andere Produktionslinien mit Geräten mit gleichen Skills übernehmen.

Im Projekt ADAM (Autonom aDaptierende Maschinen) geht es um die Entwicklung eines autonomen Agenten für die selbstständige Anpassung von Maschinen. Diese autonomen Agenten werden mit der Maschine geliefert. Ändern sich die Anforderungen an die Maschine, adaptiert der Agent das Modul. Weiteres Potential zeigt die herstellerübergreifende Produktionsanlage der SmartFactory des DFKI: Sie ist fähigkeitsbasiert. Fehlt eine notwendige Fähigkeit, wird der Werker automatisch durch ein Assistenzsystem auf das fehlende Modul hingewiesen und optisch angeleitet, das zu beheben. Zum Einsatz kommt dabei ein neuer Steckverbinder, eine Schnittstelle für Energie und Kommunikation, eine Standardisierung fehlt noch. Ein ähnliches Konzept verfolgte auch das EU-Projekt SkillPro.

Reduzierter Umrüstaufwand

Zum Umrüsten einer Fertigungslinie müssen die einzelnen Komponenten in Module mit ihren Skills aufgeteilt werden. Das Produkt beziehungsweise dessen Rezept sagt, welche Skills nötig sind. Nach diesem Rezept wird die Produktionslinie dann mechanisch montiert. Anschließend müssen die Maschinen die Informationen austauschen und prüfen, ob sie den jeweiligen Vorgang ausführen können. Zusätzlich erfolgt eine Machbarkeitsprüfung. Dann wird getestet, ob die mechanischen Schnittstellen der Module zueinander passen. Alle diese Prüfungen erfolgen separat in jeder Maschine mithilfe von OPC-UA-Diensten.

2019 präsentierte Lenze dazu einen Showcase, der die Verpackung verschiedener Consumerprodukte simuliert, die unterschiedliche Module in einer Fertigungslinie benötigen. Die Skills

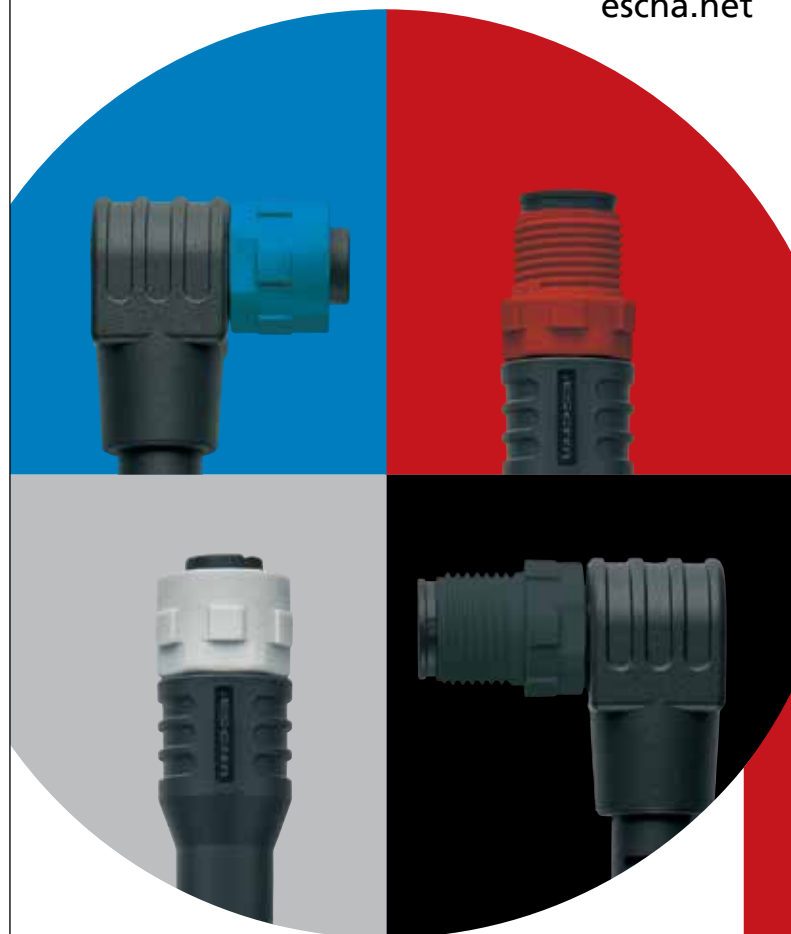
lassen sich flexibel miteinander verbinden. Hier finden sich In-feed, Pick & Place, Packaging, Paletizer und Outfeed als einzelne Maschinenmodule mit unterschiedlichen Skills. Für die Vernetzung der Maschinen in der Produktionslinie implementierte Lenze die Verwaltungsschalen im standardisierten Kommunikationsprotokoll OPC UA und der Companion Specification PackML.

Es gibt noch viel zu tun

„Was fehlt: jede Companion Spec bezeichnet eigene Datenpunkte, etwa für die Temperatur, und jede Spec-Arbeitsgruppe hat eine eigene Bezeichnung dafür. Wichtig wäre es, gleiche Datenpunkte branchenübergreifend gleich zu benennen“, bemängelt Dr. Olaf Sauer, Leiter Automatisierung und Digitalisierung am Fraunhofer IOSB. Auch sollte seiner Meinung nach Intelligenz mehr auf die Komponenten verlegt werden.

Ein Wunsch ist, dass Plug & Produce nicht nur firmenübergreifend, sondern auch global funktioniert. Gaia-X, ein Projekt zum Aufbau einer sicheren und vertrauenswürdigen Dateninfrastruktur für Europa, soll das zumindest europaweit ermöglichen, um das Feld des industriellen IoT nicht den amerikanischen Anbietern zu überlassen.

Ralf Schubert, Geschäftsführer von Gerhard Schubert zieht Bilanz zum Stand der Dinge: „Jeder Maschinenbauer kocht sein eigenes Süppchen. Schubert hat sich an eine Norm angelehnt, damit zumindest die Chance größer ist, dass die Kunden unsere Begriffe akzeptieren.“ Dazu gibt es ca. 150 unterschiedliche Plattformen, bei Schubert hat man sogar seine eigene. Eine Datenverbindung von Maschine zu Maschine gibt es auch ganz selten und das wird dann immer spezifisch definiert. Meistens sind die Schnittstellen so einfach, dass man es nur über Signale macht. □



Kunststoff- überwürfe

Die farbige und kostengünstige
Alternative zu Edelstahl

temperatur- und medienbeständig,
robust für Nutz- und Agrarfahrzeuge

Anzug per Hand oder Nm-Schlüssel

IP65 | IP67 | IP68

UL zugelassen

4 Farben zur Steckplatzmarkierung

ESCHA

Umfrage über das nachträgliche Freischalten von Funktionen

„Features on Demand“

Die nachträgliche Freischaltung von Funktionen ist mit „Feature on Demand“ in vielen Branchen bereits Realität. Die Digitalisierung bietet auch den Herstellern von Maschinen und Automatisierungskomponenten diese Chancen. Macht das aber Sinn, dass Kunden bereits integrierte Features erst bei Bedarf durch lizenzieren freischalten können – oder erhöht das den Grundpreis der Lösung zu sehr?

UMFRAGE: Ragna Iser, A&D **BILDER:** Rockwell Automation; Bosch Rexroth; Keba; Kuka; iStock, Makrushka





ASHKAN ASHOURIHA

Unsere Kunden haben bei uns auf mehreren Systemebenen die Möglichkeit, Funktionen auf Wunsch freizuschalten beziehungsweise vom Endanwender buchen zu lassen. Im Umfeld von Digital Engineering ist die Industrie heute in der Lage, alle nötigen Informationen aus dem Designprozess der Maschine zu extrahieren. Somit stehen diese Informationen immer bereit und können durch die Aktivierung von gebuchten Features in wenigen Minuten genutzt beziehungsweise weiterverarbeitet werden. Digitalisierung braucht Kapazitäten, da ohne die passende Rechenleistung, ähnlich wie im privaten Alltag, nicht beliebig viele Apps simultan laufen können. Cloud Computing bietet hierfür einfache, skalierbare Lösungen an. Deshalb planen wir mit unseren Kunden die Nutzung von Rechenleistung immer mit Weitblick und umfassender Skalierbarkeit.

Senior Solution Consultant IIoT & Digital Engineering, Rockwell Automation



YULIA BAKIR

Kaufmännisch betrachtet sind Features, die ein aufwändiges Engineering oder eine produktionsbedingte Vorleistung voraussetzen, dann am sinnvollsten, wenn sie einem fest planbaren Kundenbedarf entsprechen. Je nach Geschäftsmodell kann das der Bedarf eines Kunden oder der innerhalb eines Kundensegments sein. Daneben gibt es auch Features, die erst durch die Nutzung Aufwand generieren oder nur eine geringe Vorleistung seitens Hersteller erfordern, beispielsweise datenbasierte Services. In der Software-Welt sind „as a service“-Modelle längst etabliert. Mit unserer Automatisierungsplattform ctrlX Automation können Anwender beispielsweise Funktionen jederzeit nachträglich installieren oder erweitern. Sie sind damit deutlich flexibler und nicht nur für aktuelle, sondern auch künftige Anforderungen gerüstet.

Projektleiterin kaufmännische Innovation für Industrie 4.0, Bosch Rexroth



DIETMAR BERLESREITER

Würde man ein Smartphone bereits mit allen möglichen Apps vorinstalliert ausliefern und diese nur mehr mit Lizenzcode freischalten, so wäre der Speicherbedarf und somit der Grundpreis immens hoch. Ähnlich zu sehen ist das auch bei Maschinensteuerungen. Die Linux basierten Steuerungen von Keba bieten daher die Möglichkeit, im Feld sogenannte Software Units nach zu installieren beziehungsweise zu aktualisieren. Das ist sowohl online über das Intra-/Internet wie auch offline mittels USB-Stick möglich. Als Basis wird der Linux Debian Mechanismus genutzt. Mittels optionalem Lizenzcode können die Software Features für einen definierten Nutzungszeitraum freigeschalten werden. Dadurch kann der Grundpreis der Steuerung möglichst gering gehalten werden.

Product Manager Steuerungstechnik, Keba



HEIKE SCHATTON

Kunden verlangen nach Flexibilität und Modularität. Auch im B2B-Bereich zeigt sich, dass Dienste und Services on Demand immer mehr nachgefragt werden. Die Bereitschaft, für zusätzliche, bedarfsgerechte Funktionen zu bezahlen, zeichnet sich bereits ab. Denn Kunden profitieren dadurch von individuell zugeschnittenen Lösungen. Sie können das Produkt durch Upgrades, Downgrades oder weiteren Features nach ihren individuellen Wünschen gestalten. Auch können einzelne Komponenten nach Bedarf an den Digitalisierungsgrad einer gesamten Anlage angeglichen werden. Je höher der Reifegrad einer Anlage ist, desto mehr Features werden nach und nach zugeschaltet. Es kann nur im Interesse der Hersteller sein, diesen Service zu ermöglichen. Hier sehen wir ganz konkret die Weiterentwicklung der Digitalisierung.

Head of IIoT Products & Projects im Bereich Digital Services, Kuka

Modularität in der Produktionstechnik

Wie granular darf es sein?

Maschinen- und Anlagenbauer, die einen konsequenten modularen Ansatz verfolgen, sind oft besonders erfolgreich. Lesen Sie Schlussfolgerungen aus den Erfahrungen von Maschinenbauern und wie sie die Modularisierung ihrer Produkte möglichst effizient gestalten. In diesen Konzepten spielen die Schnittstellen eine zentrale Rolle.

TEXT: Jakob Dück, Harting BILDER: Harting; Stock, piranka

Das Prinzip der Modularität lässt sich am besten an den Lego-Bausteinen erklären. Aus wenigen Grundbausteinen und definierten Verbindungselementen lassen sich zahllose Objekte erzeugen. Diese Herangehensweise hat sich in der Industrie auch für Produkte mit wesentlich höherem Komplexitäts- und Variabilitätsgrad etabliert: Typisch ist die Plattform-Strategie der Autoindustrie, nach der nicht nur Motoren, Getriebe und Fahrachsen, sondern ganze Chassis als skalierbare Module für Autos unterschiedlicher Modelle, Typen und sogar Marken Verwendung finden. Auch in der industriellen Steuerungs- und Antriebstechnik können Systeme wie SPS, IPC, HMI und Antriebskomponenten aus einzelnen „Scheiben“ oder mehreren Remote-I/O-Blöcken maßgeschneidert für die jeweils zu automatisierende Maschine oder Anlage angepasst werden. Sie können im weiteren Einsatz ohne großen Aufwand erweitert oder abgeändert werden.

Es lässt sich einwenden, dass die Modularisierung bei komplexen, industriell gefertigten Produkten sowohl technisch als auch wirtschaftlich oft nur deshalb erfolgreich sein kann, weil diese tausend- (Industriesteuerungen) oder gar millionenfach (Automobil) gebaut werden. Doch kann Modularisierungsansatz auch dann erfolgreich sein, wenn bestenfalls ein paar Hundert Maschinen eines Typs pro Jahr gebaut werden?

Die Antwort muss ja lauten. Es gibt im Maschinenbau derzeit keine Alternative zur Modularisierung, wenn man typische Anforderungen im Markt der Fertigungssysteme betrachtet:

- Gefordert wird eine hohe Variabilität der Produktionssysteme, die es ermöglicht, eine größere Bandbreite von Produkten auch in kleinen bis mittleren Stückzahlen zu fertigen. Dazu müssen die Anlagen skalierbar sein und Optionen für die nachträgliche Erweiterung hinsichtlich Kapazität und Ausbringung bieten. Stand früher die Netto-Produktivität im Vordergrund, achten Maschinenbaukunden heute verstärkt auf Variabilität und Erweiterbarkeit. Anders gesagt: Nicht „hochgezüchtete“ Anlagen für die Erzeugung von Komponenten in hoher Stückzahl sind gefragt, sondern solche, mit denen sich unterschiedliche Produkte in kleiner bis mittlerer Stückzahl flexibel herstellen lassen.
- Der Wettbewerb im Maschinenbau zwingt die OEM von Produktionssystemen, ihre Business-Modelle zu erweitern. Im B2B-Markt reicht es nicht mehr, gute Produkte zu entwickeln, diese an die Betreiber zu verkaufen und dann auf Service- und Wartungsaufträge zu warten! Früher oft angewandte TCO-Modelle zur Wirtschaftlichkeit von Investitionen werden immer häufiger durch LCC-Modelle (LCC = Life Cycle Costs / Lebenszykluskosten) erweitert. Damit lassen sich neue Businesskonzepte inklusive Wartungs-, Service, Retrofit-Leistungen (z.B. „Predictive Maintenance“) sehr transparent anbieten. Die wachsende Nachfrage nach Subskriptionsmodellen auf Kundenseite bestätigt den übergreifenden Trend. Für die OEM ist es auch wirtschaftlich sinnvoll, sich nutzen- und service-orientierten Modellen zuzuwenden. Lag im Jahr 2018 die



durchschnittliche Marge beim Neumaschinengeschäft bei 5,4%, war diese Marge mit über 40% im Service-Geschäft um ein Vielfaches höher (Branchenbericht „Maschinenbau in Deutschland“, Commerzbank). Zudem ist die Nachfrage nach Service bei weitem nicht so zyklusabhängig wie die nach Maschinen!

- Gerade bei hochpreisigen Investitionsgütern ist es für den Anwender oft wesentlich wirtschaftlicher, bestehende Maschinen zu erweitern oder einzelne Aggregate oder Subsysteme zu erneuern, als in eine komplette Neuschaffung zu investieren.
- In einigen Abnehmerbranchen des Maschinenbaus hat sich die Erwartung verbreitet, dass Maschinen-Module und Sub-Systeme unterschiedlicher Anbieter sich ohne zusätzlichen Aufwand in eine zusammenhängende Produktionslinie verbinden lassen – ohne dass daraus technische oder wirtschaftliche Nachteile entstehen.

Alle diese Anforderungen lassen sich sowohl technisch als auch betriebswirtschaftlich sehr effizient nur dann „unter einen Hut“ bringen, wenn die Produktionssysteme konsequent modularisiert und vernetzt als „smarte“ Systeme in unterschiedlichen Ausbaustufen angeboten werden. ID-Consulting, München, hat vor kurzem in der Studie „Modularisierungsstudie 2018/2019“ durch Zahlen belegt, dass Modularisierung im Maschinenbau eine überdurchschnittlich erfolgreiche Strategie ist: Modularisierung der Produkte treiben den Unternehmenserfolg.

Aus den Erfahrungen mit Harting Kunden sollten OEM bei der Entscheidungsfindung im Für und Wider des modularen Ansatzes folgende generelle Fragen erst positiv beantwortet werden:

- Die gesamten geschätzten Aufwände für eine neue durchgängig modulare Produktgruppe oder -familie werden maximal so hoch sein, dass sie im für die Branche üblichen Zeitrahmen und unter Annahme der Worstcase-Marktentwicklung plausibel eingespielt werden;
- Die technischen Herausforderungen der angedachten Aufteilung der Maschine oder Anlage auf einzelne Module mit Übergängen und Schnittstellen sollten von allen beteiligten Fraktionen (Mechanik, Elektrik, Sicherheitstechnik) als generell machbar bewertet werden;
- Alle am künftigen Leistungserbringungsprozess beteiligten betrieblichen Funktionen – Entwicklung & Konstruktion, Projektierung & Vertrieb, Fertigung & Montage, Dokumentation, Service & After-Sales Dienste, Supply Chain & Marketing-Kommunikation sollten bereit sein ihre Arbeitsweise an dem modularen Konzept der Maschinen auszurichten und diese sowohl innerbetrieblich, als auch beim Kunden zu „leben“.



Wie weit sollte man eine Maschine oder Anlage in Module aufteilen und welche generelle Vorgehensweise ist zu empfehlen? Die eigentliche Genialität bei den Lego-Bausteinen liegt nicht in den Bausteinen selbst, sondern in den Verbindungen zwischen ihnen. Diese bestimmen die mögliche Granularität der Aufteilung, sind aber auch der einschränkende Faktor für die Verbindung von Bauteilen. Vergleichbar verhält sich es bei den Schnittstellen einzelner Module einer Maschine oder Anlage: Die Interfaces gewährleisten das stimmige „Zusammenfügen“. Sie gewährleisten zugleich das einwandfreie zweckmäßige Funktionieren eines Produktionssystems, einer einzelnen kompakten Maschine ebenso wie einer ganzen Produktionslinie. Somit ist die Kernfrage der Modularisierung: Wie grenzt man die Bausteine eines „Gesamtsystems“ voneinander ab?

Harting empfiehlt für die Festlegung der Grenzen zwischen den elektrischen und elektromechanischen Power-, Signal-, Daten- und Kommunikation-Interfaces folgendes Vorgehen:

- Zuerst sollte das Ausgangs-System nach Funktionen geordnet betrachtet werden: Key-Funktionen, die die Kernkompetenz des OEM widerspiegeln; Grundfunktionen (z.B. Träger – oder Transportsysteme), die sich über das gesamte System erstrecken, und Add-On- oder Hilfs-Funktionen, die eher dem allgemeinen Stand der Technik entsprechen und für den OEM zweitrangig sind. Ein gewisses Over-Engineering bei den Maschinen-Modulen, in denen sich die eigenen Kernkompetenzen bündeln, ist immer von Vorteil und daher auch empfehlenswert;
- Danach sollten die Funktionen in Module zusammengefasst werden – aber nur so granular wie nötig; hier sollten möglichst alle Aspekte der möglichen Optimierungseffekte und der notwendigen Ausrüstungsvarianz – so-

wohl auf Hersteller- als auch auf Anwender-Seite – Berücksichtigung finden. Auch gilt es, möglichst viele Stufen der Leistungserbringung entlang des Maschinenlebenszyklus und/oder länderspezifische Besonderheiten der Kundenanforderungen einzubeziehen.

- Danach sollten für alle nicht weiter „teilbaren“ Elemente der Maschine – Sensoren, Aktoren, HMI, Antriebe und weitere –, die elektrische / elektronische Leistungs-, Signal- oder Daten-Anbindung benötigen, die funktionelle Relevanz für das jeweilige neu definierte Maschinenmodul beurteilt und diese am besten graphisch dargestellt werden. Desweiteren müssen die Elemente im Sinne der „typischen“ Automatisierungspyramide einem entsprechenden Layer zugeordnet werden sowie alle erforderlichen Interfaces für die Anbindung von Einzelelementen den jeweiligen Maschinenmodulen zugeordnet aufzulisten.

Matrixbetrachtung der Modularisierung

Ergebnis ist eine Matrix-Sicht mit allen angedachten Modulen des künftigen Systems. Sichtbar wird auch die hierarchische Anordnung der Elemente mit zugehörigen Schnittstellen inklusive Relevanz für eines oder mehrere Maschinen-Module. Der Vorteil eines solchen Vorgehens ist, dass eine Grundlage für die Bewertung der Machbarkeit, der technischen Risiken und der erforderlichen Auslegung von Schnittstellen erhält. Darüber hinaus schafft man für sich selbst Transparenz durch Gewichtung der Bedeutung der Module für das künftige System. Aus der Aufstellung können alle beteiligten Fraktionen sowie weitere Festlegungen und Schritte für die Entwicklung der Module und Prozesse abgeleitet werden.



Werkzeugmaschine mit Key- und Add-On-Modulen als Teil einer Produktionslinie

Die Matrixbetrachtung hilft auch bei der Entscheidung, wie weit die Steuerung einer modularen Maschine oder Anlage zentral oder dezentral ausgelegt werden sollte. Unsere Beobachtungen zeigen, dass:

- Systeme mit hoher Variabilität der Ausrüstungen in den Key-Funktionen bei großer räumlicher Ausdehnung eher konsequent mit dezentralen I/O-Systemen ausgestattet werden;
- bei kleineren hoch-variablen Systemen kombinierte Strukturen gewählt werden: bei diesen Anlagen ist die Steuerung der Key- und Grund-Funktionen zentral angelegt; Zusatz-Funktionen werden je nach Komplexität entweder zentral (einfache Funktionen) oder dezentral (mit komplexen Schnittstellen) gesteuert;
- bei kleineren Systemen und/oder einfachen Systemen mit geringer Variabilität eine rein zentrale Steuerung technisch einfacher und wirtschaftlich sinnvoller ist.

Bei der Entscheidung für eine Struktur ist zu beachten, dass bei zentralen Systemen zwar in der Regel geringere Kosten für Komponenten bzw. Materialien anfallen. Dafür erhöht sich allerdings der Kosten- und Ressourcen-Aufwand sowohl für die Fertigung als auch für den Aufbau beim Endkunden. Erweiterungen und Nachrüstungen können zudem zeit- und kostenintensiver werden, das gleiche gilt für Service und Instandhaltung.

Positiv aus OEM und Endanwendersicht ist, dass alle modernen Steuerungs-, Antriebs- und HMI-Systeme es ermöglichen, die physikalische Ebene vollständig von den logischen Ebenen zu trennen. Das gilt sowohl für besonders schnelle und präzise Abläufe als auch für hochsensible sicherheitsrelevante oder auch verkettete Systeme. Die (fast) absolute Freiheit durch Modula-

risierung der Produktionssysteme wird entscheidend durch die Schnittstellen geprägt. Dazu hält die Technologiegruppe Harting Lösungen und Produkte für alle Arten von Power-, Signal- oder Daten-Schnittstellen bereit, die...

- immer auf die benötigten Anforderungen (elektrische, EMV-Eigenschaften) der Übertragungsstrecke kostenoptimiert auslegbar sind;
- sowohl in den technischen Parametern als auch hinsichtlich Größe und Anzahl an jedem Maschinen-Modul stufenweise skalierbar sind;
- unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich Kontaktierung, Montage- und Schutzart sowie Material erfüllen und alternative Übertragungsmedien wie Lichtwellenleiter und Druckluft integrieren können.

Modularisierung unverzichtbare Grundlage

Eine konsequente Modularisierung auf Grundlage der gezielten Optimierung aller Kosten und Leistungserbringungs-Prozesse im gesamten Lebenszyklus ermöglicht den OEMs die Fertigung von Maschinen nach Baukastenprinzip – mit erheblich geringerem Kosten- und Zeitaufwand. Zugleich erhöht die Strategie den Spielraum für kundenspezifische Konfigurationen.

Auch die Anwender profitieren von der Modularisierung, denn sie erhalten eine kosten- und anforderungsoptimierte und zugleich transparent ausgelegte Maschine. Harting stellt Lösungen für alle Interfaces bereit, die in der modernen Steuerungs-, Antriebs-, HMI- und Kommunikationstechnik für Produktionssysteme notwendig sind, um die Modularisierung ohne funktionelle Einschränkungen durchzuführen. □

Smart Factory mit modularer Steuerungsplattform

Schrittweise zur intelligenten Fabrik

Die Verheißungen der „intelligenten Fabrik“ klingen verlockend: Kürzere Produktionszeiten, effizientere Prozesse, sinkende Kosten und eine kundenindividuelle Fertigung. Modular aufgebaute Steuerungsplattformen machen sie leichter realisierbar. Denn damit können sich Unternehmen aller Größen und Branchen nach und nach an die smarte Produktion herantasten.

TEXT: Anton Wiesner, Copa-Data BILDER: Copa-Data; iStock, Sylverarts

Das Schlagwort Smart Factory ist in aller Munde. Doch wo wird die intelligente Produktion bereits umgesetzt? Und wie weit ist der Weg, bis wirklich alles miteinander verbunden ist? Die smarte Vernetzung ist die Grundvoraussetzung für die Kommunikation von Maschinen, Produkten und Prozessen. Ist das erfüllt, kann beispielsweise die Steuerung der Fertigung direkt von dem entsprechenden Bauteil oder Werkstück übernommen werden. Wichtige Informationen, wie etwa auf welcher Produktionsstufe sich das betreffende Produkt aktuell befindet und wie es weiterverarbeitet werden soll, können so ausgetauscht werden.

Vielfältige Möglichkeiten dank Datenerfassung

Mit moderner Automatisierungssoftware wie beispielsweise Zenon von Copa-Data kann der gesamte Betrieb über eine integrierte Gesamtlösung verbunden werden – vom Sensor bis zur kompletten Produktionsanlage. Die Daten, die dabei erfasst werden, bieten eine Vielzahl an Möglichkeiten: von der Visualisierung von Prozessen über die automatisierte, sichere Bedienung von Maschinen via HMI bis hin zur Steuerung und Überwachung von Produktionsabläufen (SCADA).

Mithilfe einer systematischen Datenakquise und einem standortübergreifenden Datenmanagement lassen sich genau die Informationen herausfiltern, die für die Optimierung bestimmter Prozesse relevant sind. Um beispielsweise das Produktionsergebnis einer Maschine zu verbessern, gilt es zunächst zu identifizieren, wie sich einzelne Parameter jeweils auf den Fertigungsprozess auswirken. Mit Industriesoftware wie Zenon lassen sich die Korrelationen zwischen einzelnen Werten und Datenpunkten ermitteln und der Prozess auf deren

Basis enorm beschleunigen. Auch die Analyse und das effektivere Reporting der Betriebsdaten wird über Zenon optimiert. Dabei kann der Anwender je nach Bedarf einfache Kennzahlenkalkulationen oder komplexe Analysen für die statistische Prozesslenkung erstellen, in Echtzeit oder auf der Grundlage gespeicherter Daten.

Automatisierte Bedienung

Daten können nicht nur erfasst und für die Vernetzung genutzt werden. Mit Softwareplattformen wie Zenon dienen sie auch der Datenvisualisierung und Steuerung. Das verringert die Komplexität und vereinfacht die Bedienung der Anlagen und Maschinen. Mit der Verknüpfung von Prozessdaten werden Zusammenhänge in Echtzeit über Maschinen und Anlagen hinweg aufgezeigt. Auf diese Weise lassen sich selbst komplette Produktionsstandorte gezielt steuern und überwachen, ohne dass ein menschliches Eingreifen erforderlich ist. Über welche Dauer werden bestimmte Maschinen tatsächlich genutzt? Wie viel Energie verbrauchen sie? Und wie wirkt sich all das auf die Kosten der gesamten Anlage aus? Solche Fragen lassen sich schnell und einfach anhand der analysierten Daten beantworten.

Smarte Checklisten sind ein weiteres Anwendungsbeispiel. Gegenüber Papierlisten bieten sie handfeste Vorteile: Beim Abarbeiten seiner Aufgaben wird der Anwender erst zum nächsten Schritt zugelassen, wenn er den vorherigen abgeschlossen hat. Schaltpläne, Dokumente, Normen oder 3D-Modelle erläutern die Liste je nach Bedarf und beschleunigen die Bearbeitung. Zudem passieren weniger Fehler, die gesamte Ab- und Datenverwaltung wird transparenter und einfacher.





Smarte Checklisten lassen beim Abarbeiten von Aufgaben erst den nächsten Schritt zu, wenn der vorherige abgeschlossen ist.

Exakte Prognosen

Auf Basis der Daten von Maschinen und Anlagen, die im laufenden Betrieb kontinuierlich gesammelt und analysiert werden, lässt sich relativ verlässlich vorhersagen, wann eine Maschine gewartet oder ein Bauteil getauscht werden muss (Predictive Maintenance). Dabei lernt das System ständig dazu, um die Live-Daten interpretieren zu können. Maschinen müssen nicht mehr nach starren Zyklen gewartet werden. Vielmehr werden Komponenten dann ersetzt, wenn es notwendig ist – und nicht wenn der Wartungsplan es vorschreibt. Das vermeidet Ausfälle und senkt die Instandhaltungskosten.

Eine weiteres Einsatzgebiet von Predictive Analytics ist die Erstellung von Digital Twins – etwa in der Fahrzeugproduktion: Leistungsmerkmale und eventuelle Fehlkonstruktionen des physischen Pendants lassen sich anhand eines virtuellen Zwillings vorhersagen. In der Produktion können so entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, bevor das Produkt in die Massenfertigung geht. Auch Neu- und Umbauten für die Smart Factory lassen sich anhand von Daten simulieren. Diese Idee verbirgt sich hinter der so genannten Digitalen Fabrik. Auch moderne Steuerungsplattformen können in die Planungssoftware integriert werden, wie das Beispiel der „Digital Factory Vorarlberg“ zeigt. Regionale Unternehmen und Studenten entwickeln bei diesem Projekt auf Basis von Daten belastbare Modelle für die automatisierte und standortübergreifende Produktion. Die Softwareplattform Zenon bildet das Rückgrat der virtuellen Lernfabrik. Sie vernetzt und integriert die Steuerungen der Maschinen sowie die gesamte Infrastruktur und visualisiert sie. Später soll die Software auch die Datenübertragung von und zu einem ERP-System übernehmen, um zwei Produktionsstandorte via Cloud zu verbinden und

die Fertigungsaufträge je nach Auslastung der Anlagen automatisch verteilen zu können.

Offene, skalierbare Steuerungsplattformen

Die beschriebenen Beispiele bieten für die Fertigung zahlreiche Vorteile: Prozesse lassen sich optimieren und Produktionszeiten verkürzen, die Fertigungs- und Lagerhaltungskosten sinken, Engpässe werden vermieden und freie Ressourcen effizienter genutzt. Ein weiterer Vorteil: In der smarten Produktion lassen sich Anpassungen direkt in der Produktion umsetzen, um individuelle Kundenwünsche zu berücksichtigen. Wichtige Voraussetzung dafür ist jedoch eine einheitliche Sprache (Kompatibilität) von Maschinen und Anlagen. Das ist nicht selbstverständlich, denn in der Produktion sind in der Regel Maschinen und Anlagen von verschiedenen Herstellern im Einsatz, die sich in Automatisierungsgrad, Technologie und Kommunikationsstandard unterscheiden. Ob horizontal zwischen den Maschinen auf Produktionsebene oder vertikal vom Sensor bis in die Cloud: Herstellerunabhängige Konnektivität und Flexibilität sind bei der Vernetzung und Automatisierung heterogener Produktionslandschaften erfolgsentscheidend.

Zenon ist als moderne und offene Automatisierungsplattform in der Lage, mit verschiedenen Schnittstellen-Standards zurecht zu kommen. Die Plattform ist flexibel skalierbar, um rasch auf Veränderungen reagieren zu können. Die Systeme lassen sich nach Bedarf erweitern und smarte Komponenten Schritt für Schritt in das Netzwerk einbinden. Es muss nicht gleich die Gesamtlösung aufwändig implementiert werden. Die jeweiligen Einsatzszenarien werden nach dem Baukastensystem eingerichtet - von der einfachen Anwendung in der Produktion bis zur Predictive Maintenance. □

INDUSTR.com

DAS INDUSTRIE-PORTAL

„Creating business for industries“

AUTOMATION ENERGIETECHNIK ELEKTRONIK PROZESSTECHNIK

130.000 ARTIKEL
WHITEPAPER
VIDEOS



INDUSTR.com – DAS INDUSTRIE-PORTAL

Zusätzlich zu unseren Technologie-Magazinen A&D, E&E, Energy 4.0 und P&A unterstützt **INDUSTR.com** Ihre Kauf- & Informationsprozesse multimedial.

Relevante Inhalte, thematische Empfehlungen, spannende Verlinkungen zu Know-how-Trägern und Anbietern und unfassbar schnell – **INDUSTR.com** ermöglicht Entscheidern in der Industrie professionelle Geschäftsanbahnung.



New Work, digitaler Wandel und die Learnings aus der Krise

„Es hat mit Tools nicht so viel zu tun“

Wir befinden uns auf einem rasanten Flug in die digitale Zukunft der Arbeit. Aber wie epochal sind die Veränderungen der letzten Wochen wirklich? Und wie nachhaltig? Wie werden sich unsere Unternehmen verändern? Wie die Anforderungen an die Mitarbeiter? Und wie die Zusammenarbeit mit unseren Kunden? A&D spricht mit Ulrike Volejnik, Head of Business Area New Work bei T-Systems Multimedia Solutions.

DAS INTERVIEW FÜHRTE: Christian Fischbach, A&D **BILD:** T-Systems Multimedia Solutions

Die Digitalisierung der Zusammenarbeit hat aufgrund der Pandemie einen wahnsinnigen Schub bekommen. Gefühlt ist in drei Wochen das an Wandel passiert, was man sich sonst in drei Jahren zugetraut hätte. Jetzt gibt es aber das Thema New Work schon viel länger. Und Sie beschäftigen sich auch schon viel länger damit. Sind die momentanen Veränderungen so fundamental?

Wie fundamental die Veränderungen sind, ist tatsächlich eine Frage der Perspektive. Wenn ich unsere eigene Company betrachte, die T-Systems, dann ist der Wandel von New Work, wie er durch die Corona-Pandemie verstärkt eingetreten ist, sicherlich nicht so disruptiv wie für andere Unternehmen. Wir sind mit IT und Digitalisierung in einer Branche unterwegs, in der es schon seit Jahren üblich ist, zum Beispiel aus dem Homeoffice oder von unterwegs zu arbeiten. Dieses virtuelle Arbeiten hat bei uns daher nicht für so einschneidende Veränderungen im Unternehmen gesorgt. Wir haben es Telekom-weit, nur um ein Beispiel zu bringen, geschafft, innerhalb von ein bis zwei Wochen wirklich neunzig Prozent der Workforce weltweit in das Homeoffice zu bringen und dort arbeitsfähig zu haben. Die Situation ist schon eine andere für Unternehmen, beispielsweise auch für Kunden von uns, die bislang gewohnt waren, dass alle Mitarbeiter im Office arbeiten, oder auch in der Produktion auf dem Shopfloor. Es ist aus meiner Sicht sehr branchenabhängig.

Wie nachhaltig wird der rasante Wandel der letzten Wochen sein?

Meine Überzeugung ist, nur noch Homeoffice oder auch eine komplette Freistellung mit der Tendenz zu nur noch Homeoffice wird es nur für einige wenige Unternehmen sinnvollerweise geben können. Und die finden wir auch wieder eher im IT- und im Digitaldienstleistungsbereich. Für viele andere Firmen wird der Mix wichtig sein. Wir hören von unseren Kunden, dass man durch die Disruption gemerkt hat, wow, das mit diesem Homeoffice, mit dem virtuellen Arbeiten, mit den Audio- und Videokonferenzen funktioniert ja sehr gut. Aber man merkt auch, allein diese Methoden über Wochen, Monate oder Jahre werden es nicht bringen. Wir brauchen einen vernünftigen Mix, eine vernünftige Mischung der verschiedenen Arbeitsformen, weil sie eben alle Vor- und Nachteile haben. Es geht vom reinen Homeoffice auch wieder zurück in die Büros. Aber es wird nicht mehr so vollumfänglich sein wie vor der Pandemie, weil viele Unternehmen festgestellt haben, dass ein neues Arbeiten mittels Technik, aber auch durch die Kultur und die Art des Zusammenarbeitens, die Mitarbeiter mitbringen und entwickelt haben, funktionieren kann. Also Wandel ja, aber keine Komplettumstellung für immer.

Technik und Kultur, ein guter Punkt für die nächste Frage. Wir reden momentan sehr viel über die Tools. Das Thema New Work besteht ja aus mehr. Sind diese Tools überhaupt ein so wichtiger Part des Wandels?

Gute Frage. Die Tools sind an vielen Stellen erst mal infrastrukturelle Basis und damit schon zentral, damit New Work an sich funktionieren kann. Ohne ein Tool, ohne welche Software auch immer, ist virtuelles Arbeiten natürlich schlicht nicht möglich. Aber das ist nur ein Punkt. Was viel wichtiger ist – insbesondere jetzt, in den letzten Wochen haben wir das gemerkt – ist tatsächlich, welche Kultur habe ich in einem Unternehmen. Das ist auch ein Führungsthema. Also virtuelles Arbeiten, das muss auch nicht immer Homeoffice sein. Auch zum Beispiel mobil von unterwegs zu arbeiten, mal im Office sein, mal in einem anderen Office zu arbeiten, weil es vielleicht näher liegt, oder weil ich auf Dienstreise dort bin und mal im Homeoffice sein. Dieser Mix ist schon durch Technik unterstützt und der würde ohne technische Infrastruktur nicht funktionieren. Deshalb wächst New Work auch in den letzten Jahren so stark, weil die Technik immer mehr hergibt, wie bei anderen Digitalisierungsthemen auch. Aber das Entscheidende ist eigentlich, dass ein Unternehmen und die Führungskräfte im Unternehmen diese Kultur der Freiheit entwickeln, zulassen und die Mitarbeiter diese auch annehmen.

„Arbeit gestaltet sich dank digitaler Technologien neu und wir müssen Mitarbeiter, Führungskräfte und Organisationen befähigen, diese Gestaltungsmöglichkeiten erfolgreich zu nutzen.“

Je stärker wir virtuell zusammenarbeiten, umso mehr bleiben andere Formen der Kommunikation auf der Strecke. Haben Sie schon Erfahrungen, was mit unerschwerlicher, emotionaler Kommunikation passiert? Ich will mal ein paar Fragen in den Raum stellen: Wie entsteht, auch in neuen Beziehungen, Vertrauen ohne echte Nähe? Oder wie funktionieren kontroverse Diskussionen ohne Augenkontakt?

Die Erfahrung, die wir jetzt in den letzten Wochen gesammelt haben, hatten wir vorher auch in dem New-Work-Umfeld so nicht, weil zum Beispiel Projekt-Kick-Offs, sich kennenlernen oder Akquisitionsituationen in der Regel live erfolgt sind. Zwar haben wir auch in den letzten Jahren beispielsweise schon Bewerber per Video zu Gesprächen eingeladen, das geht. Aber in der Regel haben wir gerade bei Projekt-Kick-offs, in Kennenlernphasen oder Vertrauensaufbauphasen, genau wie Sie sagen, ganz stark auf den Faktor live gesetzt. Das konnten wir in den letzten drei Monaten nicht. Die Erfahrungen haben gezeigt, da wo es etablierte Teams gibt, wo man sich schon kennt, wo es vorher schon Kundentermine gab, tun wir uns leichter, über die Videokonferenz Bindung aufrechtzuerhalten. Wo der Erstkontakt über eine Videokonferenz erfolgte, hatten Kollegen und Kunden aber in der Regel schon den Eindruck, dass etwas fehlt. Sie bekommen einen Teil Ihres Inhaltes und auch der Emotion, die einfach dazugehört, auch über sehr gut ausgebaute Videokonferenzen nicht so vermittelt wie live. Deshalb, so meine Erwartung, werden wir auch in Zukunft auf Dienstreisen gehen. Wenn Projekte gestartet sind oder wenn man sich in Akquisephase kennengelernt hat, werden wir künftig häufiger sagen, das nächste Treffen können wir auch virtuell machen. Dann funktioniert, glaube ich, sogar eine Vertragsverhandlung. Wir verhandeln ja heute auch schon mit internationalen Partnern, die auch nicht jedes Mal aus Indien oder USA anreisen können. Wir merken aber immer wieder, es war gut, sich vorher live getroffen zu haben. Socialising, abends auch mal gemeinsam in eine Bar zu gehen oder zum Essen einzuladen, kann man durch virtuelles Arbeiten nicht komplett ersetzen. □



Viele weitere Aspekte lesen Sie im ausführlichen Interview unter industr.com/2522148



Not-To-Do-Liste

ERP-EINFÜHRUNG GEGEN DIE WAND FAHREN!

Schonmal ein Projekt so richtig in den Sand gesetzt? Fehler passieren – aber wenn eine komplette ERP-Systemeinführung floppt, kann das für Unternehmen schnell brenzlich werden. Mit welchen Aussagen und Einstellungen Implementierungsprojekte garantiert misslingen, lesen Sie hier. Also: Bitte nicht nachmachen!

TEXT: Annika Pellmann, Eplan BILDER: Cideon; iStock, Belyaevskiy

Bei der Einführung eines neuen ERP-Systems kann so einiges schiefgehen. Im Ernstfall gehen die Folgen eines geflopten Roll-Outs weit über genervte Anwender hinaus und können ganze Unternehmen oder gar Großkonzerne ins Schlittern bringen. Doch keine Sorge – mit den Tipps von Rolf Lisse, Head of Development and Customer Support bei Cideon, kommt es erst gar nicht so weit. Und wenn es dann um die Vollintegration des PLM-Systems geht, steht Cideon mit Rat und Tat zur Seite.

Vorsicht! Diese fünf Missverständnisse sollten Sie unbedingt vermeiden. Rolf Lisse erklärt Ihnen, wieso:

1. „Eigentlich soll alles so bleiben, wie es ist. Nur einfacher und moderner muss es natürlich sein.“

Wer Veränderung will, muss auch Veränderungen zulassen: Wer ein ERP-System wie SAP S/4Hana einführt, entscheidet sich für Standard-Software. Das hat im Hinblick auf die Kompatibilität mit anderen Systemen viele Vorteile. Aber um diese nutzen zu können, müssen die Standards auch eingehalten werden. Lang etablierte Prozesse fit für moderne Standard-Lösungen zu machen, bedeutet eine Menge Arbeit, ganz ohne Frage. Unternehmen, die in Zeiten der Digitalisierung langfristig wettbewerbsfähig bleiben wollen, werden darum aber nicht herumkommen.

2. „Unsere Prozesse sind sehr speziell. Da passt einfach keine Standard-Lösung.“

Natürlich gibt es auch viele Möglichkeiten, Systeme durch individuelle Entwicklungsarbeiten anzupassen. Aber das ist genau der Punkt, der die Kosten einer ERP-Einführung durch ausufernde Beratungs- und Entwicklungsleistungen schnell in astronomische Höhen treiben kann. Gleichzeitig bedeutet je-

de manuelle Anpassung eines so ausbalancierten Systems wie SAP S/4Hana eine potenzielle Fehlerquelle. Wenn dann im Arbeitsalltag zum Beispiel Materialbestellungen nicht mehr funktionieren, dann liegt der Fehler mit Sicherheit nicht an der SAP-Basis, sondern an einer manuell programmierten Verbindung oder Sonderfunktion.



PRODUKTIONSPLANUNG PRODUKTIONSSTEUERUNG

Bereits heute Industrie 4.0

Im produktiven Einsatz beim Elektrofahrzeughersteller e.GO bietet die integrierte ERP- und MES-Lösung der PSI die notwendige Agilität und Flexibilität für die Fertigung der Zukunft.

» www.psi-automotive-industry.de

Intelligent Production **PSI**

3. „Die Geschäftsführung hat aber beschlossen...“

So hart wie es klingt, aber wenn eine ERP-Einführung scheitert, dann liegt das häufig am Management. Bei der Implementierung eines so tiefgreifenden Systems, sind Entscheidungen rein nach dem Top-Down-Prinzip absolut unangebracht. Kleinbetriebe mal ausgenommen – der Geschäftsführer gibt vielleicht Urlaubsanträge und Rechnungen im SAP-System frei und kennt die grundsätzlichen Prozessstrukturen im Unternehmen. Damit in diesen Strukturen eine Durchgängigkeit bis in die Werkstatt oder Lagerlogistik gewährleistet werden kann, müssen Experten aus den jeweiligen Fachbereichen zu Rate gezogen werden. Und wenn es hier Unstimmigkeiten zwischen verschiedenen Bereichen gibt, hilft keine „Basta-Politik“. Es müssen Lösungen gefunden werden, die auf der Makroebene ebenso wie auf der Mikroebene funktionieren.

4. „Wenn schon, denn schon. Zum Roll-Out gehen wir direkt mit allen Niederlassungen an den Start.“

einen ersten Prototyp zu testen und sich mit diesem vertraut zu machen. Viele individuelle Anpassungen sind schnell vom Tisch, wenn die Vorteile der Standard-Lösungen ausgetestet werden können, die Anwender ausreichend geschult sind und genug Zeit bleibt, bestehende Prozesse entsprechend anzupassen. Wenn hier eine solide Basis geschaffen wurde, kann Schritt für Schritt der Roll-Out starten, zum Beispiel zunächst im Headquarter. Weitere Bereiche und Niederlassungen werden dann sukzessive eingegliedert, wenn hier die notwendigen Prozessstrukturen geschaffen wurden.

5. „Gut, unsere ERP-Umgebung erneuern wir. Aber wir arbeiten weiter mit unserem aktuellen PLM-System. Das wird sonst zu teuer.“

Es ist möglich, mit Schnittstellen zwischen ERP- und PLM-Systemen zu arbeiten, das ist klar. Schnittstellen haben allerdings auch einige Nachteile. Zum Beispiel synchronisieren die Daten bei parallel laufenden Systemen nicht immer stabil

und zuverlässig. Wenn dann ein Fehler vorliegt, kann man oft nicht mehr nachvollziehen, wo genau dieser herkommt. Wenn die Softwarearchitektur nun einheitlich ist und sämtliche Vorgänge umfasst, ist Datendurchgängigkeit maximal gegeben. Deshalb empfehlen wir bei Cideon im Falle der Neueinführung eines ERP-Systems wie SAP S4/Hana, auch einen Umstieg auf ein SAP PLM-System. Bei der vollständigen Integration des PLM in die ERP-Umgebung, stehen wir mit Rat und Tat zur Seite. Insgesamt ist ein stabiles, durchgängiges System dann oft nicht

einmal teurer, als zwei parallele Systeme aufeinander abzustimmen. Und wenn Unternehmen über eine so durchgängige Basis verfügen, lässt sich diese auch nach der PLM-Vollintegration nahtlos erweitern: Mit der strategischen Integrationsplattform SAP Engineering Control Center bieten wir zum Beispiel ein Cockpit für Direktintegrationen von marktführenden MCAD und ECAD-Systemen in die SAP PLM-Umgebung an. □



„Im Ernstfall gehen die Folgen eines geflopten Roll-Outs weit über genervte Anwender hinaus und können ganze Unternehmen oder gar Großkonzerne ins Schlittern bringen.“

Rolf Lisse
Head of Development and Customer Solutions
Cideon

Wie anfangs bereits erwähnt: Die Standardisierung bestehender Prozesse und die Integration neuer Systeme ist nichts, was sich über Nacht umsetzen lässt. Sowas darf man auf keinen Fall übers Knie brechen – hier werden Prozesse geschaffen, die mit über den langfristigen Unternehmenserfolg entscheiden können! Deshalb ergibt es Sinn, erstmal im kleinen Rahmen zu beginnen. Zum Start empfehlen wir, mit einigen Key Usern

Wahrheitsabgleich zwischen Produktions- und IT-Ebene

Wird schon passen...

... dafür sollte in der Automatisierungstechnik kein Platz sein. Bei genauem Hinschauen stellt man jedoch fest, dass je nach Unternehmensbereich und genutztem System schon in Bezug auf die Frage, welche Komponenten nun wirklich in einer Anlage verbaut sind, unterschiedliche Informationen vorliegen. Die „Wahrheit“ ist dann für Mitarbeiter auf administrativer Ebene eine andere als für Mitarbeiter der operativen Ebene. Für die Instandhaltung kann das fatale Folgen haben und eine zuverlässige Produktion behindern.

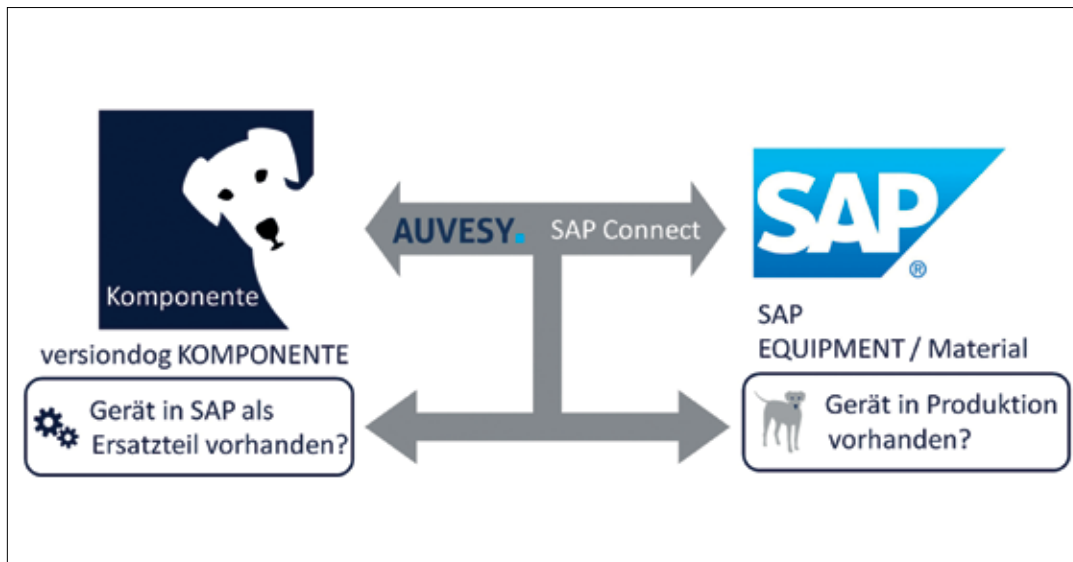
TEXT: Nora Crocoll, Redaktionsbüro Stutensee BILDER: Auvesy; iStock, GeorgePeters

Die Softwarelösung Versiondog ist in vielen Automatisierungsunternehmen heute nicht mehr wegzudenken. Sie unterstützt Anwender der Automatisierungsbranche dabei, automatische Backups zu erstellen und bietet eine Versionsverwaltung, um Softwarestände von Steuerungsprogrammen sauber zu dokumentieren. Wie so oft beflügelt der Einsatz der Software aber bei Anwendern die Phantasie, was damit noch alles lösbar sein könnte oder welche weiteren Features hilfreich wären. Im engen Kontakt mit seinen Anwendern entwickelt Auvesy daher seine Datenmanagementlösungen permanent weiter. Dabei schilderten mehrere Unternehmen die Problematik, dass im ERP-System nicht nachvollziehbar sei, welche Komponenten real in der Anlage verbaut seien und dadurch das Instandhaltungsmanagement ausgebremst würde.

Zwei Welten verbinden

Üblicherweise haben Instandhalter und andere Mitarbeiter, die auf operativer Ebene einer Anlage arbeiten, keinen Zugriff auf das kaufmännische SAP-System. Sie arbeiten mit ihren eigenen Systemen, die sie dabei unterstützen, den zuverlässigen Betrieb einer Anlage zu gewährleisten. Gibt es zwischen beiden Systemen keinen Abgleich, besteht jedoch die Gefahr, dass die hinterlegten Informationen im-





Die Informationen zu in Anlagen verbauten Komponenten, die im SAP-System hinterlegt sind, stimmen oft nicht mit den Daten der Systeme auf Produktionsebene überein. Mit dem Modul SAP-Connect für versiondog schafft Auvesy nun eine Brücke zwischen beiden Welten.

mer weiter divergieren. Im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen werden in der Anlage Komponenten getauscht bzw. Firmware oder Updates aufgespielt. Informationen dazu legt der Instandhalter in seinem System auf operativer Ebene ab, ohne dass die administrative Ebene davon erfährt. Wenn aber der Ersatzteillebestand im ERP-System verwaltet wird, kann die „Informationskluff“ zum Problem werden.

Mit SAP Connect schafft Auvesy nun

eine Brücke zwischen beiden Welten. Die Lösung ist bereits ab Versiondog 7.5 nutzbar, der Anwender benötigt dazu auf operativer Ebene das SAP Connect-Modul. Auf administrativer Ebene muss dann die entsprechende Schnittstelle eingerichtet werden, die von Versiondog angesprochen werden kann. Bei der Installation unterstützt der SAP-Experte und Auvesy-Partner Itaricon. Nach der Grundanbindung beider Systeme aneinander wird ein Mapping nötig. Die verbauten Komponenten müssen mit dem im SAP-System hinterlegten Equipment verknüpft werden. Ist die Datenstruktur in beiden Anwendung gut gepflegt, lässt sich ein solches Mapping mit verhältnismäßig wenig Aufwand realisieren. Im Mapping kann auch festgelegt werden, in welcher Tiefe Informationen zwischen beiden Systemen ausgetauscht werden sollen. Danach lassen sich Informationen aus dem SAP-System in Versiondog anzeigen oder umgekehrt. Braucht ein Mitarbeiter auf operativer Ebene weiterführende Informationen zu einer bestimmten Komponente, springt er über einen Link direkt ins SAP-System und kann diese dort einsehen.

Überblick gewinnen

Sind beide Datenstämme miteinander verknüpft, bringt das zahlreiche Vorteile: Wartungsaufträge lassen sich nun in SAP digital auslösen und Informationen dazu ohne Papier sowie fehleranfälliges und zeitaufwändiges Abtippen an Versiondog übertragen. Der Status des jeweiligen Wartungsauftrags ist zudem in Echtzeit einsehbar. Außerdem können Daten automatisiert abgeglichen und ausgewertet werden: Welche Komponenten sind verbaut, aber nicht auf Lager? Wo gibt es Lagerbestände, die nicht benötigt werden, weil sie gar nicht mehr in der Anlage eingesetzt sind? Welche Software- beziehungsweise Firmwarestände sind auf den auf Lager liegenden Komponenten oder dem verwendeten Equipment aufgespielt?

Antworten auf diese und andere Fragen helfen dabei, dass im Falle einer notwendigen Reparatur oder eines Austauschs auch wirklich alle benötigten Komponenten vorhanden sind. Gleichzeitig lässt sich vermeiden, dass Ersatzteile auf Lager liegen, die keiner benö-



Informationen z.B. für Instandhaltungsaufträge auf Papier auszutauschen ist in Zeiten von Industrie 4.0 nicht mehr State of the Art. Hier bringt die Schnittstelle durchgängige Digitalisierung.

tigt. Im Falle von Rückrufaktionen ist eine solche Übersicht ebenfalls sehr hilfreich. Ein weiterer Vorteil: Der Instandhalter kann direkt aus dem ihm bekannten System Bestellungen für Komponenten auslösen. Dabei wird auch vermerkt, von wem und zu welchem Zweck bestellt wurde. Diese Information steht nun für alle bereit. Beim Schichtübergang lassen sich so zum Beispiel Doppelbestellungen vermeiden. Werden im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen Komponenten entfernt – sowohl physisch als auch in der Software – hat das Einfluss auf die Zuordnung zwischen beiden Systemen. Auf administrativer Ebene wird also direkt sichtbar, was mit verbauten Komponenten auf operativer Ebene geschieht.

Aber nicht nur im laufenden Anlagenbetrieb ist die Schnittstelle hilfreich. Bei der Installation neuer Anlagen ist denkbar, dass nach Abschluss der Inbetriebnahme alle Daten, die in Versiondog dokumentiert wurden, gesammelt ans SAP-System übergeben werden. Nun stimmen die Realitäten beider Softwaresysteme miteinander überein. Auch der umgekehrte Weg, dass Komponenten

in Versiondog automatisch aus SAP-Daten angelegt werden, ist denkbar.

Beliebige ERP-Systeme

Die Schnittstelle SAP Connect ist in dieser Entwicklung der erste Schritt. Mittelfristig soll ein Automation Solution Center entstehen, mit dem sich beliebige ERP-Systeme über standardisierte Schnittstellen an Versiondog anbinden lassen. Das Tool wird dann die vorbeugende Instandhaltung noch umfangreicher unterstützen.

Pilotkunden können bereits die Lösung mit der SAP-Schnittstelle testen und über ihr Feedback die weitere Entwicklung der Lösung mitgestalten. Nützlich ist das für all diejenigen, die momentan noch zwischen administrativer und operativer Ebene Produktionsdaten manuell abgleichen müssen. Mit der neuen Lösung können Mitarbeiter auf Unternehmens- und Prozesselebene jeweils mit ihren gewohnten Tools arbeiten und dennoch auf die Daten des anderen Systems zugreifen. Somit werden für alle die Vorteile aus beiden Welten nutzbar. □



Make your life easier.

Nutzen Sie die Softwareplattform zenon zur Automatisierung Ihrer Smart Factory:

- ▶ *Berichte unmittelbar erstellen und analysieren*
- ▶ *Ergonomisch visualisieren und steuern*
- ▶ *Daten umfangreich erfassen und verwalten*
- ▶ *Applikationen schnell projektieren und warten*

www.copadata.com/zenon



Komplexe Unternehmens- und Fertigungsstrukturen im Griff

Globale ERP-MES-Einführung

Wächst ein Unternehmen, müssen auch die informationstechnischen Strukturen und Anwendungen mithalten. Erst recht bei einer Expansion über die Landesgrenzen hinaus. Eine globale ERP-Strategie berücksichtigt die Anforderungen eines Anlagenbauers und Sonderfertigers genauso wie die werks- und landesübergreifenden Unternehmensstrukturen. Der Effekt lässt sich letztlich an den betriebswirtschaftlichen Zahlen ablesen.

TEXT: Jens Reeder, PSI Automotive & Industry **BILDER:** Weber Kunststofftechnik; iStock, phasin

Weber Kunststofftechnik mit Hauptsitz in Minden (Westfalen) hat es vom Ein-Mann-Handwerksbetrieb zu einem international tätigen Hersteller von Kunststofftechnik geschafft. Das Familienunternehmen ist seit seiner Gründung 1967 auf die Herstellung von Kunststoffbehältern und -apparaten für die sichere Lagerung und das sichere Handling von Chemikalien und aggressiven Medien spezialisiert. Das Portfolio für den Behälterbau ist inzwischen groß und reicht von Rund- und Rechteckbehältern über Sicherheitspaletten und Auffangwannen für die Gefahrstofflagerung, Abluftreinigungsanlagen, Abfüllstationen, Dosieranlagen bis hin zu Silos und zur Peripherie um die Komponenten. Vom Engineering bis zur Errichtung ganzer Tanklager für den Chemiegroßhandel sowie die Vorbehandlungsanlagen für die Feuerverzinkungsindustrie gehören zu den Kernsegmenten. Ihre Gemeinsamkeit: Es handelt sich fast ausschließlich um kundenspezifische Sonderanfertigungen.

ERP-MES bis zur Faktura

Der Aufbau eines weiteren Werks in Polen – zunächst mit rund 150 Mitarbeitern – war schließlich auch Ausgangspunkt für die Einführung eines umfassenden ERP-Systems. „Tatsächlich arbeitete bis zu diesem Zeitpunkt lediglich der Vertrieb und der Einkauf mit einer kleiner IT-Systemlösung“, erinnert sich Yvonne Grünewald, Leiterin Controlling bei Weber Kunststofftechnik. In der Fertigungsplanung und -steuerung waren hingegen Excel- und Word-Dokumente oder sogar handschriftliche Dokumente im Einsatz. Diese Mittel reichten für die komplexe Vernetzung des Stammwerks in Minden mit dem neuen Werk in Polen einfach nicht mehr aus – erst recht nicht mit der Perspektive weiteren Wachstums. Die zentralen Anforderungen an das neue System waren daher sowohl Funktionalitäten für den Anlagenbau und die Sonderfertigung als auch für die Mehrwerksteuerung über Werks- und Landesgrenzen hinaus.

Die Wahl fiel auf den ERP-Standard PSIPenta sowie einige integrierte MES-Module des Berliner ERP- und MES-Spezialisten PSI Automotive & Industry. So melden inzwischen alle 500 Mitarbeiter ihre Arbeitszeiten über die Personalzeiterfassung. 210 User arbeiten täglich auch darüber hinaus mit dem System, angefangen beim Kontaktmanagement bis zur Dokumentation. Erhält Weber Kunststofftechnik eine Kunden-Anfrage, erstellt das ERP-System auf Basis einer Produktauslegung- und Preiskalkulation ein Angebot. Vor Bestätigung des Auftrags ermittelt der integrierte PSI-Leitstand eine Termin- und Ressourcenplanung, die wiederum Basis für der Erstellung der Fertigungsaufträge ist. Die exakten Konstruktionspläne erhält das ERP-System aus einem angebundenen PDM-System und stößt die nächsten Schritten an: Die Erstellung der Fertigungsstücklisten, die Aktivierung und Freigabe des Fertigungsauftrags, gegebenenfalls eine Auswärtsvergabe an das Schwesterwerk in Polen via Multisite sowie der Start der (physischen) Fertigung. Eine integrierte Betriebsdatenerfassung (BDE) meldet für die Produktionsplanung und -steuerung relevante Daten automatisch zurück. Im letzten Schritt erstellt das System die erforderlichen Lieferscheine und nimmt die Fakturierung sowie eine Soll-Ist-Auswertung vor.

Tägliche Änderungen ohne Probleme

Wichtig sind für Weber Kunststofftechnik vor allem jene Funktionalitäten, die Änderungen bzw. Ergänzungen während des Planungsprozesses unterstützen. Denn die gehören zum täglich Brot eines Sonderfertigers und Anlagenbauers. „Angenommen, wir fertigen einen Rundbehälter mit Auffangwanne. Dann steht ggf. schon recht früh fest, wie der Zylinder aussehen muss. Die Stützen hingegen sind noch nicht klar definiert. Natürlich macht es aber Sinn, dann schon mit dem Wickeln des Zylinders zu beginnen“, erklärt Yvonne Grünewald, die als Leiterin Controlling auch bestens mit den Produktionsabläufen vertraut ist.





Vom Engineering bis zur Errichtung ganzer Tanklager für den Chemiegrohandel sowie die Vorbehandlungsanlagen für die Feuerverzinkungsindustrie gehören zu den Kernsegmenten von Weber Kunststofftechnik.

Das ERP-System unterstützt diese Flexibilität durch „wachsende“ Stücklisten sowie über die Indexierung. „Die Flexibilität im Auftragsmanagement ist für uns wirklich unheimlich wichtig. So können z. B. auch verschiedene Abteilungen parallel arbeiten oder in immer wieder unterschiedlichen Reihenfolgen mit der Auftragsbearbeitung starten. Änderungen pflegen wir einfach ins System ein. Andere ERP-Lösungen verhalten sich sehr starr in den Abläufen, was dazu führt, dass nachträgliche Änderungen mit einem hohen Aufwand verbunden oder gar nicht möglich sind“, so Grünewald.

Transparente Mehrwerkesteuerung

Eng miteinander verzahnt sind heute auch die Werke in Polen und Minden – trotz prinzipieller Eigenständigkeit sowie eigenen Vertriebs- und Einkaufsabteilungen. Entscheidend ist jedoch, dass sie jeweils auf die Kapazitäten des anderen zurückgreifen können. Dabei fungiert insbesondere Polen als verlängerte Werkbank von Minden. „Wenn wir in Minden keine Kapazitäten frei haben, vergeben wir die Produktion nach Polen. Da das Material von Minden beigestellt wird, sind hier regelmäßig umfangreiche Materialbewegungen notwendig“, erläutert der IT-Leiter. Genau hier kommt die Mehrwerkesteuerung PSIpenta Multisite zum Tragen, die diese Anforderungen originär abbildet, jeweils in deutscher und polnischer Oberfläche. Eine besondere Rolle spielt dabei auch der PSI-Leitstand, über den ursprünglich die beiden Werke von Minden aus disponiert werden sollten. Durch das schnelle Wachstum des Standorts in Polen, verfüge das Werk aber bald über eine eigene Arbeitsvorbereitung. Der Leitstand ist dennoch im Einsatz, wenn auch durchaus ungewöhnlich. Denn die Werke nutzen ihn für die gemeinsame Ressourcenplanung und Terminierung. Der Vorteil: Die

Werke können jeweils die Kapazitatsplanungen einsehen und z. B. abschätzen, ob die Fremdvergabe eines Auftrags möglich ist. So lassen sich auch die Einkaufsmasken oder Lageransichten beider Werke zu einer Oberfläche verknüpfen. „Das klingt banal. Tatsächlich spart es Zeit und Aufwand, da wir wie in einer gemeinsamen Firma arbeiten und jeder Anwender die Möglichkeit hat, sich die Informationen und Dokumente aus beiden Werken anzuschauen“, so IT-Leiter Arne Bokemeyer. Die Belieferung der Kunden erfolgt dann jeweils vom fertigenden Werk.

Betriebswirtschaftliche Zahlen überzeugen

Dank des ERP-MES-Systems ist Komplexität der werksuberreichenden Planungs- und Ablaufprozesse heute beherrschbar. Der Erfolg steht und fällt dabei mit der hohen Datenqualität, den geschaffenen Strukturen und zahlreichen ineinandergreifenden Automatismen. Die sorgen nicht zuletzt für geringere Arbeitsaufwande. „Unsere Material- und Fertigungsdisposition ist heute viel genauer und effizienter. Letztlich sprechen die betriebswirtschaftlichen Zahlen eine klare Sprache“, weiß Grünewald. Von hohem Wert ist letztlich die Transparenz über die Auftragsstande. 100 Reports liefert PSIpenta für die verschiedensten Geschäftsbereiche und ist somit Ausgangspunkt für weiterführende Analysen bzw. Entscheidungsgrundlage für Investitionen der Geschäftsführung. Nicht zuletzt schätzten die Verantwortlichen bei Weber Kunststofftechnik den Support Ihres ERP-Anbieters. „Aus Erfahrung kann ich wirklich sagen, dass der richtig gut und im Vergleich zu anderen Herstellern auch richtig schnell ist“, so Arne Bokemeyer, Leiter IT. Das ERP-MES-System verschafft Weber Kunststofftechnik heute den notwendigen IT-Rahmen, um als internationales Unternehmen erfolgreich in die Zukunft blicken zu können – weiteres Wachstum miteingeschlossen. □

IIoT-Edge-Gateway-Lösung

DIREKT IN DIE AZURE-CLOUD

Die einfache Konnektivität von der Edge in die Cloud erleichtert die Umsetzung von IIoT-Projekten. Genau hierfür gibt es eine Edge-Gateway-Lösung für die direkte Verbindung mit der verbreiteten Azure-Cloud von Microsoft. Eine Datenerfassungssoftware im Gateway bereitet die Produktionsdaten hierfür passend gleich auf.

TEXT + BILD: Moxa

Die IIoT-Edge-Gateways der UC-Serie von Moxa sind die ersten Azure-IoT-Edge-zertifizierten, ARM-basierten Computer auf dem Markt. Durch die Integration von Azure IoT Edge in die IIoT-Gateways von Moxa profitieren Kunden, insbesondere diejenigen, die auf Linux-Plattformen arbeiten, auf verschiedene Weise. Zu den Vorteilen gehören:

- Sichere Fernverbindungen anbei dezentralen Standorten.
- Konnektivität, die bestehenden Anwendungen in Brachflächen den Datenaustausch mit der Cloud ermöglicht.
- Die Möglichkeit der Geräteverwaltung und eine lange Produktlebensdauer für einfache Installation, Skalierung und Wartung von IIoT-Anwendungen.

Lösung für die Fernkommunikation

Das IIoT-Gateway basiert auf einem Cortex-A8-Prozessor und wurde für Embedded-Datenerfassungsanwendungen entwickelt. Das Gateway verfügt über integrierte Fernkommunikationsfunktionen und ist Microsoft Azure-fähig, um die Datenübertragung von Feldgeräten in die Cloud zu erleichtern. Es verfügt über zwei serielle RS-232/422/485-Ports und zwei Ethernet-Ports mit 10/100 Mbit/s sowie eine Mini-PCIe-Schnittstelle zur Unterstützung von Mobilfunkmodulen.

Aufgrund dieser flexiblen Schnittstellenoptionen ist der sehr kompakte Embedded Computer ein zuverlässiges und sicheres Gateway für die Datenerfassung und -verarbeitung im Feld sowie eine nützliche Kommunikationsplattform für viele andere großflächige Installationen. Modelle mit erweiterter Betriebstemperatur und LTE-Unterstützung sind erhältlich.

Datenerfassung leicht gemacht

Moxa liefert die IIoT-Gateway-Lösung mit der Datenerfassungssoftware ThingsPro Suite aus. Diese Edge-seitige Software beschleunigt Konfiguration, DAQ und Geräteverwaltung. ThingsPro ermöglicht Modbus-Konnektivität für die Datenerfassung und -verarbeitung sowie MQTT-Unterstützung für die einfache Edge-zu-Core-Datenübertragung. RESTful- und Modbus-APIs werden zur Implementierung aller ThingsPro Gateway-Softwarefunktionen in IIoT-Anwendungen bereitgestellt. □



Industrial NAT Gateway und Firewall

Sichere Maschinenvernetzung

Maschinenbauer sind Tag für Tag mit der Anforderung konfrontiert, Maschinennetze sicher in übergeordnete Produktionsnetzwerke zu integrieren. Hierfür werden zuverlässige und praktikable Lösungen benötigt.

TEXT: Lucia Zimmermann, Helmholz **BILDER:** Helmholz; iStock, atakan

Schnell, sicher und präzise: Ultraschall bringt thermoplastische Kunststoffe durch hochfrequente Schwingungen mühelos zum Schmelzen und sorgt damit in kurzer Zeit für eine sehr feste Verbindung der Fügepartner. Mit gutem Grund setzen deshalb viele Automobilzulieferer, aber auch andere Kunststoffverarbeiter weltweit auf dieses Verfahren. Auch der Maschinenbauer MS Ultraschall Technologie, der rund 350 Sonder- und Serienmaschinen jährlich im schwäbischen Spaichingen fertigt, nutzt das Verfahren.

Der Siegeszug der Ethernet-Vernetzung, konkret der Wandel von Profibus zu Profinet, macht dabei selbstverständlich auch vor MS Ultraschall Technologie nicht halt, wie Herr Maucher aus der Abteilung Elektrokonstruktion erklärt: „In den letzten Jahren haben immer mehr Kunden die Anforderung an uns gestellt, dass unsere Maschinen bzw. deren Maschinennetze in ein übergeordnetes Produktionsnetzwerk integriert werden sollen.“

Cybersecurity im Fokus

Technisch klingt das zunächst einmal machbar: Das Maschinennetz, also das Netzwerk einer Automatisierungszelle mit einer oder mehreren Maschinen, ist dabei als LAN (Local Area Network) zu betrachten, das Produktions- bzw. Firmennetzwerk als WAN (Wide Area Network). Aus Sicht der absolut notwendigen Cybersecurity stellt sich die Situation jedoch deutlich komplexer dar. Denn um Steuerungssysteme und Au-

Die Industrial NAT Gateway/
Firewall WALL IE schützt das
Automatisierungsnetzwerk sicher
vor unbefugten Zugriffen.



tomatisierungsnetzwerke wirkungsvoll gegen Angriffe von außen zu schützen, muss das Maschinennetz sicher in das übergeordnete Produktionsnetz integriert bzw. von diesem abgegrenzt werden.

Die Realisierung einer solchen Schnittstelle war bis vor einigen Jahren nur über den Umweg komplexer Firewall Lösungen möglich. Diese sind allerdings für diesen speziellen Einsatzzweck naturgemäß überdimensioniert, also auch dementsprechend teuer und kompliziert in der Handhabung. Für Herrn Maucher und seine Kollegen von MS Ultraschall Technologie war deshalb klar: „Wir brauchen eine praktikable Lösung.“ Fündig wurden sie 2015 auf der Messe „SPS IPC Drives“, wo Helmholz erstmals das NAT Gateway und Firewall WALL IE vorstellte. „Ein positiver Zufallsfund“, wie sich Herr Maucher erinnert.

Leistungsstarker Helfer

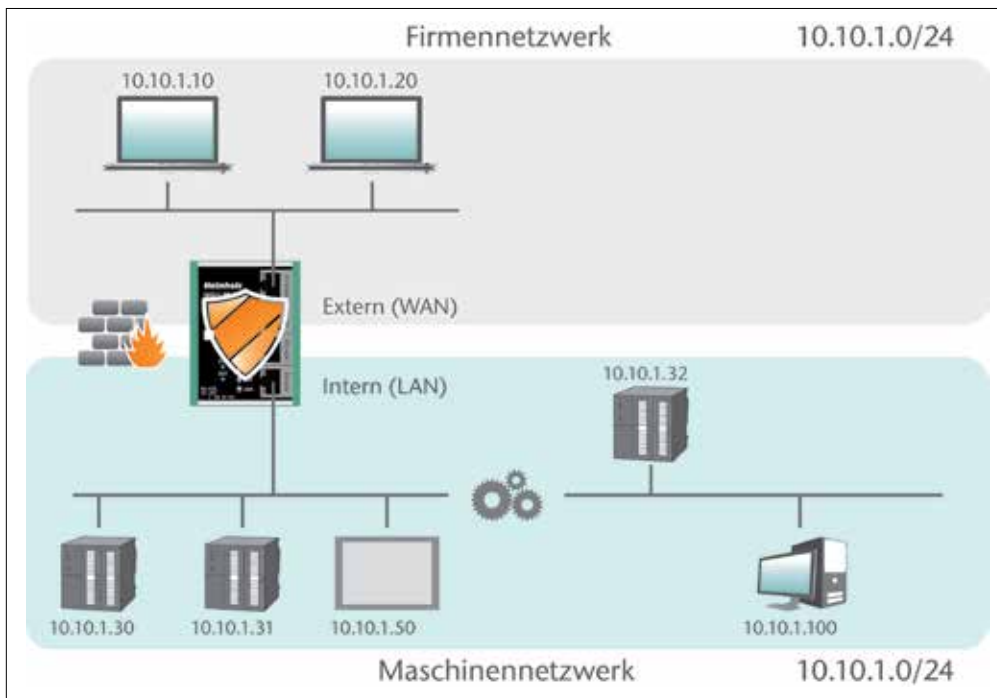
Die robuste und unkomplizierte Ethernet-Komponente ermöglicht die einfache Integration von Maschinennetzen in das übergeordnete Produktionsnetz. Konkret schützt die Komponente die Netze, indem sie genau regelt, welcher Teilnehmer mit welchem Gerät kommunizieren und Daten austauschen

darf. WALL IE passt sich durch eine individuelle Konfiguration über das Webinterface den jeweiligen Anforderungen des vorhandenen Maschinennetzes an. Die Beschränkung von Zugriffsrechten auf autorisierte Personen stellt dabei eine Grundvoraussetzung für den Schutz des Automatisierungsnetzwerkes dar. Dabei bleiben die hinter WALL IE liegenden Netze bzw. IP-Adressen verborgen und sind von außen nicht sichtbar. Wird das Firmennetz nun durch einen Hackerangriff oder auch durch Unachtsamkeit eines Mitarbeiters von einer Viren- bzw. Schadsoftware bedroht, bleibt das Automatisierungsnetz hinter WALL IE davon unberührt und dementsprechend sicher.

Paketfilter regelt Datenverkehr

Die Voraussetzung dafür schafft eine Paketfilter-Funktionalität: Mit dem Paketfilter wird die Sicherheit dahingehend erhöht, dass nur erwünschte Kommunikation stattfindet. Der unnötige Datenaustausch wird blockiert – Broadcast bzw. andere Protokolle und Ports. Folglich wird der Zugriff zwischen dem Fabriknetzwerk und dem Maschinennetzwerk optimiert. Als Filterkriterien auf Layer 3 und 4 stehen bisher IPv4-Adressen, Protokoll (TCP/ UDP), Ports und MAC-Adressen zur Verfügung.

Als weitere Besonderheit kann WALL IE im NAT-Betriebsmodus und gleichermaßen auch als Bridge eingesetzt werden. Im Bridge-Betriebsmodus agiert WALL IE als Layer 2 Switch. Im Gegensatz zu normalen Switches ist jedoch auch in dieser Betriebsart die Paketfilterung möglich. Dadurch kann die Einschränkung des Zugriffs zu einzelnen Bereichen des Netzwerkes erreicht werden, ohne dass hierfür unterschiedliche Netzwerke verwendet werden müssen.



Im Bridge-Betriebsmodus agiert WALL IE als Switch mit Paketfilter zwischen der Automatisierungszelle und dem Produktionsnetzwerk.

WALL IE unterstützt Industrial Ethernet mit einer Übertragungsrates bis zu 100 Mbit/s. Die zugrundeliegende Software ist Linux-basiert und wurde komplett von Helmholz selbst entwickelt. Die Hardware ist industrietauglich robust und geeignet für die Montage auf der Hutschiene. Die Konfiguration von WALL IE erfolgt schnell und einfach über ein responsives Webinterface. In die übersichtliche Benutzerführung haben die Helmholz-Entwickler ihre langjährigen Erfahrungen aus der TB20-Toolbox einfließen lassen. Der Online-Zugang ist streng passwortgeschützt und läuft über eine verschlüsselte HTTPS-Verbindung.

NAT Betriebsmodus

Bei der Verwendung von NAT (Network Address Translation) bietet WALL IE die Möglichkeit, die IP-Adressen der vorhandenen Maschinen zu belassen, aber die Kommunikation zum Maschinennetzwerk mit eigenen IP-Adressen aus dem Produktionsnetzwerk zu ermöglichen.

Im NAT-Betriebsmodus leitet WALL IE den Datenverkehr zwischen verschiedenen IPv4-Netzwerken (Layer 3) weiter und nutzt Paketfilter für die Zugriffsbeschränkung auf das dahinterliegende Automatisierungsnetzwerk. Dabei wird die Adressübersetzung mittels Network Address Translation (NAT) unterstützt. Kollisionen, die andernfalls durch die nicht ein-

deutigen Adressen im Gesamt-Netzwerk entstehen würden, sind damit ausgeschlossen. Für die Kommunikation mit anderen Automatisierungszellen kommen statische Routen zum Einsatz. Hierfür muss das Netzwerk sowie die Adresse des dafür zuständigen Routers („Next Hop“) konfiguriert werden.

Im Router-Betriebsmodus unterstützt WALL IE zwei NAT-Funktionalitäten: Basic NAT und NAPT. Basic NAT (auch „1:1 NAT“ oder „Static NAT“ genannt) ist die Übersetzung von einzelnen IP-Adressen und auch ganzer Adressbereiche. Die Übersetzung geschieht ausschließlich auf IP-Ebene, wodurch alle Ports ohne explizite Weiterleitungen angesprochen werden können. Bei NAPT (Network Address and Port Translation, auch „1:N NAT“ oder „Masquerading“ genannt) hingegen werden nicht nur die IP-Adressen, sondern auch Port-Nummern umgeschrieben. Alle Adressen der Automatisierungszelle werden in eine einzige Adresse des Produktionsnetzwerks übersetzt. Die Absender-Adressen von Paketen aus der Automatisierungszelle werden durch diese ersetzt.

Das DHCP-Protokoll (Dynamic Host Configuration Protocol) ermöglicht per DHCP-Server auf der LAN- sowie DHCP-Client auf der WAN-Seite eine automatische Vergabe von Adressen und DNS-Namen. Zudem ist nun nicht mehr für jeden einzelnen Port eine eigene Regel erforderlich, denn über Wildcards können ganze Port-Ranges gebündelt werden.

SNAT – einfache Integration

Mit der Funktion „SNAT (Source NAT)“ gibt WALL IE den eingehenden Datenverkehr WAN-seitig transparent an das LAN-Netzwerk weiter. Dabei werden alle ausgehenden Datenpakete mit der Absender-IP-Adresse des WALL IE versehen. Somit bleiben die festgelegten Parameter aller LAN-Teilnehmer unverändert und die Eintragung eines „Gateways“ entfällt. Dies ist ein erheblicher Vorteil bei der Integration in bestehende Netzwerkstrukturen. Alle Vorgaben können bei WALL IE anwenderspezifisch definiert und konfiguriert werden. Diesen Mehrwert durch Individualisierung bietet Helmholz seinen Kunden auch als Serviceleistung an. Die bereits anwendungsspezifisch konfigurierte Firewall wird dann einsatzbereit geliefert und muss dann nur noch mit Spannung versorgt werden.

Positive Praxiserfahrungen

MS Ultraschall Technologie liefert rund die Hälfte der Sondermaschinen standardmäßig mit der Komponente aus. Die Entscheidung für WALL IE von Helmholz hat sich aus Sicht von Herr Maucher damit längst bestätigt: „Das ist wirklich ein gutes Produkt“, resümiert der Elektrokonstrukteur, „und zwar nicht nur in Bezug auf die zuverlässige Hardware und die

einfache Menüführung“. Auch die Philosophie dahinter überzeugt ihn: „Der Kunde bzw. der Anwender sieht anstelle der Ports, die wir hinter der WALL IE verschalten, nur eine einzige IP-Adresse – und damit kommt er sehr gut klar!“ □



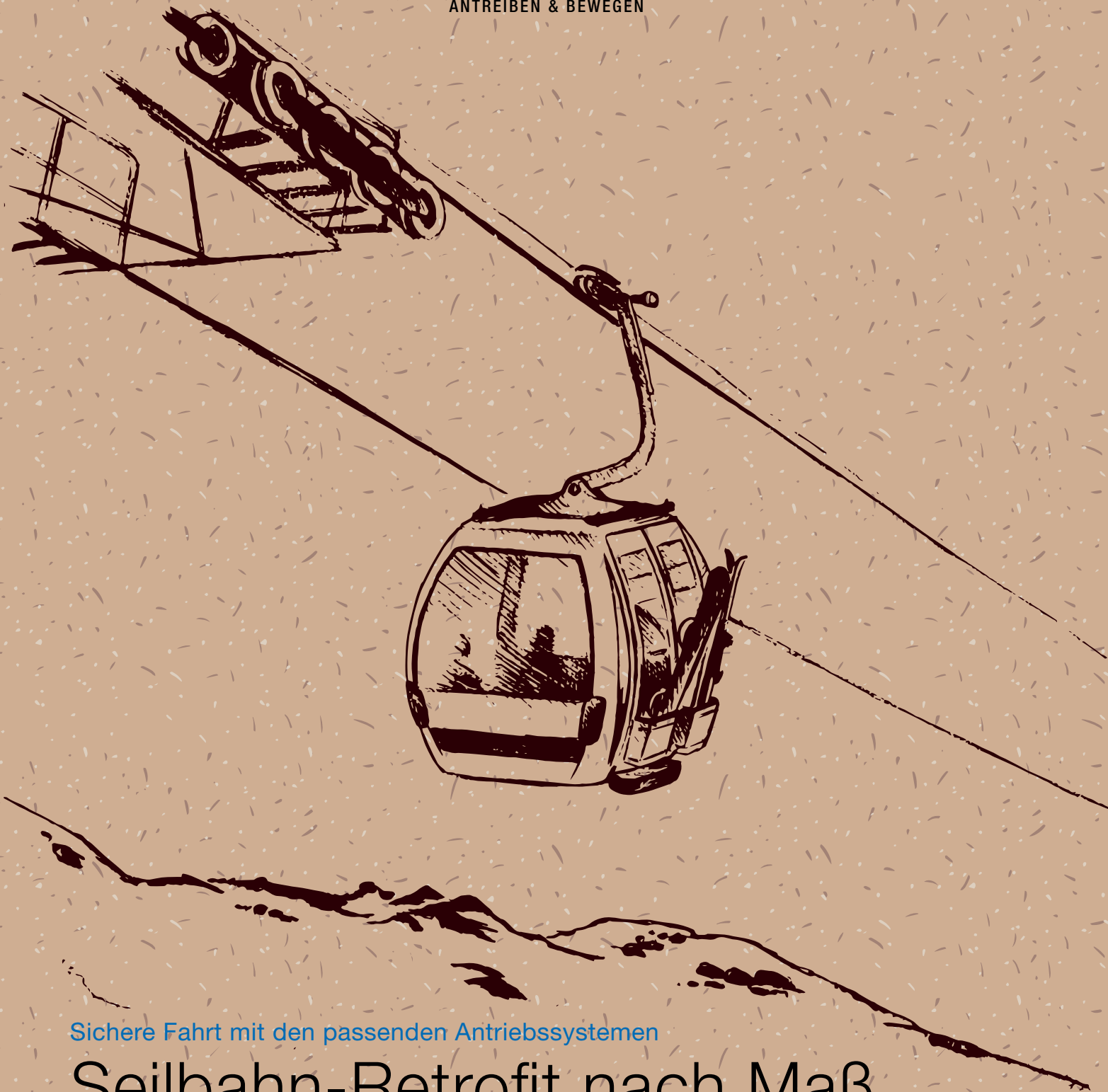


ASi-5
AUTOMATISIERUNG
NEU GEDACHT.
IHR WEG IN
DIE DIGITALE
ZUKUNFT.

AB SOFORT
LIEFERBAR!



IO-Link



Sichere Fahrt mit den passenden Antriebssystemen

Seilbahn-Retrofit nach Maß

Tignes ist mit 2.100 m eines der höchstgelegenen Dörfer Europas. Verbunden mit dem Val d'Isère ist das Skigebiet eines der luxuriösesten im französischen Département Savoyen. Für die Modernisierung der Pendelseilbahn an der Grande Motte kamen zuverlässige und wartungsarme Industriegetriebe zum Einsatz – die den sicheren Betrieb in nahezu jeder Wetterlage ermöglichen.

TEXT: Nord Drivesystems BILDER: Nord Drivesystems; iStock, Nata_Kit

Auf beiden Seiten der zentral angeordneten großen Antriebsscheibe mit 2.800 mm Durchmesser (Mitte) ist ein baugleiches Antriebssystem mit einem Maxxdrive Stirnrad-Industriegetriebe von Nord installiert (links und rechts in blau).



Nach zweijähriger Bauzeit wurde die Pendelseilbahn an der Grande Motte Heiligabend 1975 in Betrieb genommen. Seitdem transportiert sie bis zu 1.010 Personen pro Stunde und Richtung über eine Länge von 1.696 m bei einer maximalen Steigung von 55%. Das raue Hochgebirgsklima mit Eis, Schnee, Sturm und Regen sowie 30.000 Fahrten pro Jahr setzen trotz sorgfältiger Wartung auch dieser Ingenieurleistung zu. Nach über 40 Jahren war klar, dass diese wichtige Anlage eine Renovierung nötig hatte. Zwar wird die Sicherheit bei Seilbahnen besonders streng überwacht, aber die Zeit war an der Antriebstechnik und den Kabinen nicht spurlos vorüber gegangen. Aufwand und Kosten für die Wartung stiegen, und der Komfort für die Passagiere war nicht mehr zeitgemäß.

Nach einer gründlichen Planungsphase wurde die Bahn von 2016 bis 2018 in drei Projektschritten generalüberholt, technisch modernisiert und mit neuen Kabinen versehen. Ein zentraler Punkt des Projektes war die Erneuerung der kompletten Antriebstechnik unter Einsatz eines Nord-Antriebssystems. Ebenso wurden die Trag- und Zugseile ausgetauscht. Verantwortlich für dieses Projekt ist die Doppelmayr/Garaventa-Gruppe. Der Seilbahnspezialist realisierte bereits über 15.000 Seilbahnsysteme weltweit und ist auch mit den speziellen Herausforderungen eines Altbau-Retrofits bestens vertraut. Die erneuerte Pendelbahn wurde von Garaventa eigens dafür konzipiert, den extremen Witterungsbedingungen im hochalpinen Gelände standzuhalten.

Immense Kräfte werden sicher aufgefangen

Bei Seilbahnen steht die Sicherheit von Menschen an erster Stelle, denn bei Fehlfunktionen droht schnell Lebensgefahr. Deshalb wird hier bei der technischen Auslegung zum Teil mit fünffachem Sicherheitspuffer gerechnet. Das Trageisilspannge-

wicht der Seilbahn beträgt 150 Tonnen pro Spur. Das heißt, jedes der vier Trageile muss 75 Tonnen Gewicht aufnehmen. Aufgrund der exponierten Lage und der extremen Wetterbedingungen kann bei den Spanngewichten zudem ein hydraulisches Dämpfungssystem aktiviert werden, welches die Dynamik bei plötzlichem Eisabfall von den Seilen aufnehmen kann. Mit einem 46 Tonnen schweren Zugseilspanngewicht wird die Spannung der Zugseilschleufe garantiert. Die 49 mm dicken Trageile wiegen 13,5 Kilogramm pro Meter. Eisbehang kann dieses Gewicht verdoppeln oder sogar verdreifachen und den Durchmesser des Seils bis auf 240 mm vergrößern.

Optimal abgestimmte Antriebstechnik

Nord Drivesystems lieferte an Garaventa für das Seilbahnprojekt zwei aufstellfertige Stirnrad-Industriegetriebe sowie vormontierte Kupplungen und Schwungradscheiben, die von KTR Systems geliefert wurden. Zu den Stärken von Nord Drivesystems gehören nicht nur die besondere Schnelligkeit und Flexibilität in der Projektumsetzung, sondern auch die besonders kompakte Bauform im Block-Gehäuse, die bis zur Baugröße 15 im Verhältnis zur Baugröße große Drehmomente bis 250.000 Nm ermöglicht. Der kompakten Bauform kam aufgrund des beengten Raumverhältnisses in den Bestandsgebäuden der Seilbahn an der Grande Motte besondere Bedeutung zu. So mussten auch Anschlüsse individuell versetzt und die Peripherie genau ausgelegt werden, um in den vorgegebenen Maßen der Sicherheitseinhausung zu bleiben.

Bewährte Kraftpakete

Die eingesetzten zweistufigen Maxxdrive Stirnrad-Industriegetriebe von Nord Drivesystems in der zweitgrößten Baugröße 14 zeichnen sich durch hohe Leistungsdichte, ge-



Die gesamte Antriebstechnik inklusive der 150 Tonnen schweren Tragseilspanngewichte ist auf 3.038 Metern Höhe in der Talstation der Téléphérique de la Grande Motte untergebracht.

räuscharmen Lauf und höchste Zuverlässigkeit aus. Große Wälzlager sorgen für eine besonders hohe Radial- und Axial-Belastbarkeit sowie Langlebigkeit. Außerdem bieten diese Schwergewichte der Antriebstechnik ein modulares, flexibles Design sowie vielfältige Montagemöglichkeiten. Damit eignen sich die robusten Stirnradgetriebe und Kegelstirnradgetriebe im einteiligen Block-Gehäuse für zahlreiche Heavy-Duty-Anwendungen. So projektierte Nord auf Basis der Industriegetriebe bereits komplette Antriebssysteme für den Schwerlastbetrieb mit Motoren und Antriebselektronik, u.a. für Fördertechnik, Pumpen und Rührwerke.

Daniel von Rickenbach, Vertriebsleiter der schweizerischen Nord-Niederlassung, sieht das Projekt in Tignes als wichtige Referenz: „Unsere Industriegetriebe überzeugen im Praxisbetrieb an der Grande Motte und liefern beste Leistungsdaten. Damit belegt diese Anwendung im Personentransport, was wir aus Einsätzen unter deutlich härteren physikalischen Umständen in Fördereinrichtungen des Bergbaus und der Zementindustrie bereits wissen: Wenn es auf absolute Zuverlässigkeit und sicheren Betrieb ankommt, sind Industriegetriebe von Nord Drivesystems die erste Wahl.“

Sicherheit für alle Eventualitäten

Beim Einsatz in der Seilbahntechnik stellen die besonders hohen Sicherheitsanforderungen einen wichtigen Aspekt dar. Die Seilbahn ist deshalb mit einem redundanten Antriebssystem in gespiegeltem Aufbau ausgestattet. Die Antriebsachse tritt auf beiden Seiten der zentral angeordneten großen das Zugseil antreibenden Seilscheibe mit 2.800 mm Durchmesser aus. Beide Seiten sind mit je einem baugleichen Antriebssystem verbunden. Jeder der beiden luftgekühlten 600 kW starken

Hauptantriebe ist über eine drehelastische Klauenkupplung mit Bremsscheibe mit der Antriebsseite eines Nord-Industriegetriebes verbunden. Die Bremsscheibe sorgt für zusätzliche Schwungmasse. Eine weitere Bremsscheibe ist auf der gegenüberliegenden Gehäusesseite der Industriegetriebe auf die Antriebsachsen montiert. Die vier Bremsscheiben sind mit je einer federbetätigten, schnell einfallenden Betriebsbremse ausgestattet. Kommt es beispielsweise zu einem Stromausfall, können die Antriebsachsen über die Betriebsbremsen schnell, aber relativ sanft abgebremst werden, denn grobe Bremsungen sollten möglichst vermieden werden. Die hohe Massenträgheit der Bremsscheiben unterstützt den sanften Bremsvorgang und verhindert Gefahren und Unannehmlichkeiten für die Fahrgäste. Im Normalbetrieb werden die Antriebswellen über den Frequenzumrichter des Antriebes abgebremst.

Mehrere Evakuierungsoptionen an Bord

Auf der jeweiligen Abtriebsseite des Industriegetriebes stellt eine drehelastische Bolzenkupplung mit elektrisch isolierenden, elastischen Puffern die Verbindung zur Antriebsseite her. Mit ihr kann der jeweilige Antrieb im Revisionsbetrieb für Wartungsarbeiten ausgekuppelt werden. Dann kann die Seilbahn mit halber Beladung bei voller Geschwindigkeit oder bei halber Geschwindigkeit mit voller Beladung weiter betrieben werden. Gleiches gilt für den Sonderbetrieb, bei dem der zweite Antriebsstrang eingekuppelt bleibt und ohne Last mitdreht. Im Normalbetrieb teilen sich die Antriebe die Arbeit.

Beim Anfahren mit einer Beschleunigung von $0,3 \text{ m/s}^2$ trägt das maximale Drehmoment an der Seilscheibe 135 kNm, im Betrieb sind es 110 kNm. Zwei federkraftbetätigte Sicherheitsbremsen auf der Antriebsseite können diese bei Still-

stand arretieren. Für Evakuierungsfahrten steht ein hydraulischer Notantrieb zur Verfügung, der zugeschaltet werden kann. Dieser kuppelt dann in einen Zahnkranz an der Antriebs-scheibe ein. Für die nötige Energie sorgt ein Notstromaggregat. Das Getriebe wird dann jeweils mitgedreht. Lassen sich die Kabinen im Störfall nicht zurück in die Station fahren, steht an der Bergstation auf jeder Seilseite eine einfache Bergbahn bereit. Diese wird eingehängt und kann über eine dieselbetrie-bene Winde zur Evakuierung bis an die Kabinen gefahren werden.

Erfolgreiche Inbetriebnahme- und Testphase

Damian Zenklusen, Projektleiter Engineering Spezialbahnen bei Garaventa, führte das Modernisierungsprojekt mit seinem Team durch: „In der Anfangsphase des Betriebes wurden Vibrationsanalysen und Analysen des Getriebeöls durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Industriegetriebe und das gesamte Antriebssystem perfekt und wie vorgesehen arbeiten. Qualitativ und technisch sind die mechanischen Komponenten sehr gut.“

„Das ist auch unser Anspruch, technisch und wirtschaftlich immer die beste Lösung für den Kunden zu realisieren“, bestätigt Daniel von Rickenbach. Auch Jean-Dominique Maurin zieht ein positives Fazit: „Garaventa baut die besten Seilbahnen der Welt. Die Pendelseilbahn ist ein Kernstück der Infrastruktur zur Erschließung der Grande Motte für den Ski- und Bergtourismus. Deshalb ist absolut zuverlässige Technik unverzichtbar. Das Ergebnis des Retrofits erfüllt alle unsere Erwartungen. Die neuen elektromechanischen Komponenten, insbesondere die Antriebe und Getriebe, arbeiten absolut wirtschaftlich und zuverlässig.“ □



SECURE REMOTE MAINTENANCE

Weltweit. Einfach. Sicher.

www.br-automation.com/remote-maintenance

Weltweit zugreifen

Fernwartung vom Büro aus oder von unterwegs

Einfach implementieren

Integrierte Lösung aus einer Hand

Sicher verbinden

Jede Art Daten sicher übertragen

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP





Smarte Sensoren überwachen Produktionslinie

Sorgenfreie Versorgung

Eine Produktionslinie für die weltweite Versorgung: Zuverlässigkeit und Stabilität der Prozesse sind dann von essentieller Bedeutung. Um hier unliebsame Überraschungen zu vermeiden, setzt ein Produzent von Vodka auf eine kontinuierliche Überwachung der Motoren und Pumpen. Die Investitionskosten und der Installationsaufwand sind sehr gering, die Effekte zeigen sich sofort.

TEXT: Tobias Schmidt, ABB BILDER: ABB; iStock, bombuscreative

Der Smart Sensor von ABB überzeugt durch einfache Usability: Befestigung am Motor und durch drahtlose Kommunikation sofortiger Start des Monitorings.



Absolut Vodka, eines der berühmtesten Exportprodukte Schwedens, wird an nur einer Fertigungslinie hergestellt und von dort aus in die ganze Welt geliefert. Für die Rentabilität des Unternehmens ist die Zuverlässigkeit und Stabilität der Prozesse daher von entscheidender Bedeutung. Bedingt durch die erheblichen Installations- und Betriebskosten, die mit einer kontinuierlichen zustandsbasierten Instandhaltung verbunden sind, hatte das Management in der Vergangenheit dafür jedoch keine zufriedenstellende Lösung gefunden. Infolge liefen die meisten Elektromotoren, die eine wichtige Rolle in den Produktionsprozessen spielen, so lange, bis sie ausfielen.

Nach weiterer Prüfung von Methoden zur Optimierung der zustandsbasierten Instandhaltung entschied sich Absolut letztendlich für die smarten Sensoren von ABB. „Wir stellten fest, dass wir mit dem Smart Sensor von ABB unser Ziel einer kontinuierlichen Überwachung erreichen können – und das mit einer kostengünstigen, einfachen und drahtlosen Kommunikation“, sagte Jonas Nilsson, zuständig für die Wartung bei Absolut.

Die Motoren in der Maischeaufbereitung wurden mit intelligenten Sensoren ausgestattet, die etwa so groß sind wie ein Mobiltelefon. Die Maischeaufbereitung ist ein kontinuierlicher Prozess, der für den Gesamtbetrieb der Destillerie entscheidend ist. Absolut Vodka, von dem jährlich rund 130 Millionen Flaschen hergestellt werden, wird auf Basis von hochwertigem Winterweizen aus Schweden produziert. Dieser wird gefiltert, fermentiert und dann destilliert.

Rechtzeitig Fehler erkennen und beheben

Gleich nach dem Anbringen der Sensoren an den Gehäusen wurde an einem Rührmotor eine ungewöhnliche Vibrationskurve festgestellt, die auf einen Lagerschaden hinweisen kann. Eine ausführliche Analyse hat dies dann bestätigt. Da Absolut das defekte Lager identifizieren konnte, bevor es zu einem Scha-

den kam, konnte die Problematik im Rahmen eines geplanten Anlagenstillstands behoben werden. Produktivitätsverluste, die mit einem unerwarteten Ausfall einhergehen, konnten so vermieden werden.

Daneben deckten die Sensoren einen weiteren möglichen Fehler auf. Eine Pumpe, die ebenfalls in der Maischeaufbereitung zum Einsatz kam, zeigte beträchtliche Vibrationen, was die Anlagenbetreiber dazu veranlasste, einen weiteren Lagerschaden zu vermuten. Es stellte sich jedoch heraus, dass sich versehentlich ein Ventil verstellt hatte, was zu einer Pumpenkavitation führte. Bei der Kavitation handelt es sich um die Bildung und anschließende Auflösung von Dampfblasen oder Hohlräumen in strömenden Flüssigkeiten, die zu erhöhtem Verschleiß und schließlich zum vorzeitigen Ausfall der Pumpe führen können.

Wartungsaufgaben optimieren

Der wesentliche Vorteil der zustandsbasierten Instandhaltung besteht darin, dass Wartungsarbeiten nur bei Bedarf und nicht nach einem festen Zeitplan durchgeführt werden müssen. Mit Hilfe des Smart Sensors kann die Destillerie ihre Wartungsausgaben somit optimieren.

„Die Sensoren geben uns tiefe Einblicke in unsere Maischeaufbereitung, so dass wir selbst kleine Probleme ausfindig machen und beheben können, bevor sie sich zu einem größeren entwickeln. Da wir über den Zustand unserer Anlagen stets informiert sind, können wir die Wartungsaktivitäten planen und im Zuge vorgesehener Produktionsunterbrechungen durchführen“, so Tony Knutsson, Automatisierungstechniker bei Absolut.

Für die Zukunft sieht das Unternehmen viele Vorteile, weitere Anlagenteile mit dem Smart Sensor auszustatten. Etwa für Motoren in schwer zugänglichen Bereichen, wo derzeit ein Hebekran benötigt wird, um nahe an sie heranzukommen. □

Einsatz von Industriesteuerungen in einem Solarpark

Tracking für höhere Energieausbeute

So viel wie möglich herausholen: Das ist oft die Devise. So auch beim Betrieb von Anlagen für erneuerbare Energien. In Photovoltaikparks bietet sich deshalb eine Nachführlösung für die Solarmodule nach dem Sonnenstand an. Den zuverlässigen Betrieb können nur industrietaugliche Steuerungen sicherstellen – wie die Erfahrung eines Solarspezialisten zeigt.

TEXT: Maren Gast, Phoenix Contact Electronics & Hans-Peter Pircher, Phoenix Contact BILDER: Phoenix Contact; iStock, Enis Aksoy

So viel wie möglich herausholen: Das ist oft die Devise. So auch beim Betrieb von Anlagen für erneuerbare Energien. Elektro Ecker setzt deshalb in seinem Photovoltaikpark auf eine Nachführlösung von Phoenix Contact. Geschäftsführer Josef Ecker hat neben der zuverlässigen Funktionsweise des Konzepts auch die Unterstützung durch die Solarspezialisten des Unternehmens überzeugt.

In Niederbayern wird ein ehemaliges Bundeswehrgelände gleich zweifach weitergenutzt. Zum einen baut Aigner dort im abgelegenen Fünfleiten hochgeländegängige Spezialfahrzeuge aus alten Armeebeständen für Hilfsorganisationen, Gewerbekunden, Expeditionsveranstalter und Motorsportfans um. Der Vertrieb umfasst dabei ausschließlich demilitarisierte Fahrzeuge. 22 auf dem Gelände befindliche Bunker, die früher als Munitionslager dienten, werden jetzt von Aigner als Lagerräume verwendet. Auf jeder der seinerzeitigen Schutzanlagen ist zum anderen ein Photovoltaik-

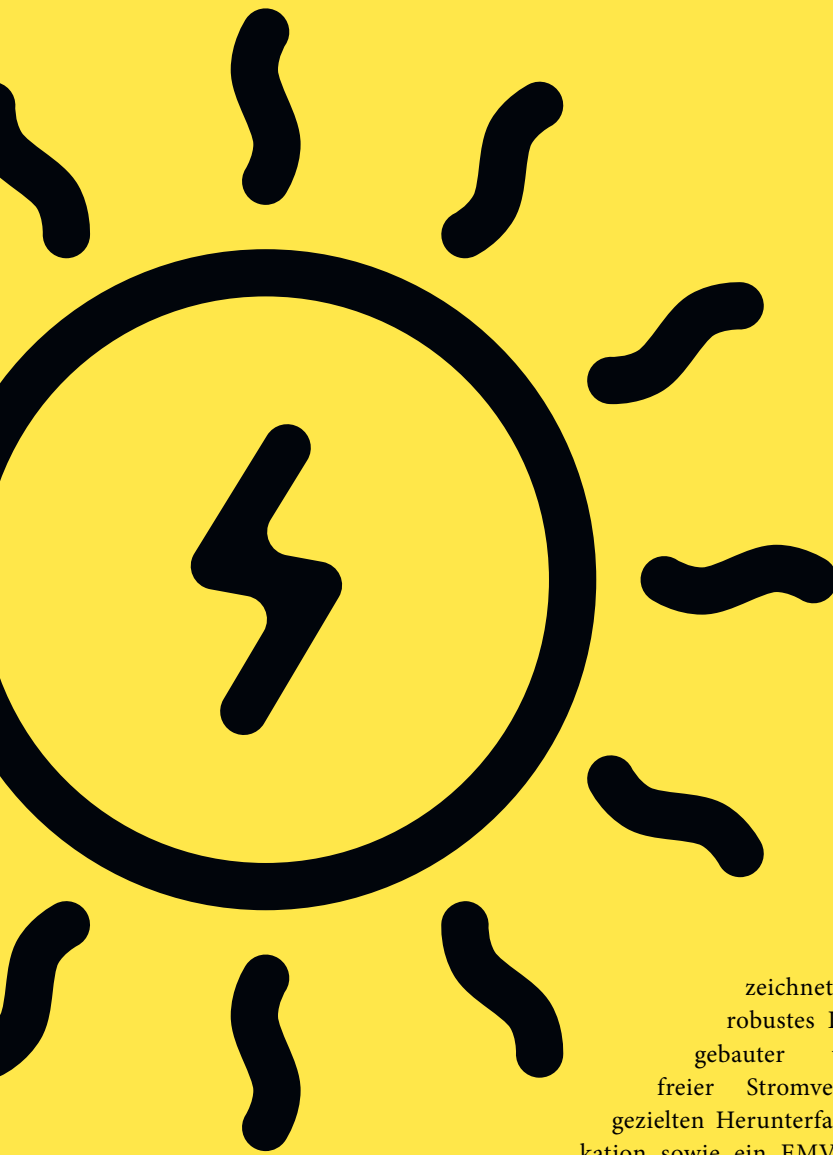
tracker montiert. Elektro Ecker hat den Trackingpark im Jahr 2017 errichtet und betreibt ihn seitdem. Der 2008 gegründete Elektrobetrieb hat sich auf die Installation, Reparatur, Überwachung und Wartung von Photovoltaikanlagen spezialisiert.

Anfangs wurde die Nachführung der einzelnen Tracker mit nicht-industrietauglichen Mini-Computern Raspberry Pi gesteuert. Doch es stellte sich schnell heraus, dass diese Lösung nicht zuverlässig funktionierte. Nach kurzer Betriebszeit fiel sie sogar komplett aus. Um die Ertragsverluste, die aus der fehlenden Ausrichtung der Tracker nach dem Sonnenstand resultieren, möglichst gering zu halten, musste schnell eine geeignete Alternative gefunden werden. Elektro Ecker hatte bereits in der Vergangenheit bei der Einspeiseregulierung für Photovoltaikparks gute Erfahrungen mit der Steuerungstechnik von Phoenix Contact gemacht. Daher kam Geschäftsführer Josef Ecker die Idee, auch die Nachführung

der Photovoltaiktracker mit den industriellen Controllern des Unternehmens zu realisieren.

Master-SPS kommuniziert mit 22 Slaves

Jeder der Tracker trägt 143 Solarmodule von Sunpower mit einer Nennleistung von je 245 Watt, die zweiachsig nach dem Sonnenstand ausgerichtet werden. Insgesamt erzielt ein Photovoltaiktracker ein Gewicht von 55 Tonnen und eine Leistung von 35 Kilowatt. Die installierte Gesamtleistung des Parks beträgt 770 kW. An jedem Tracker sind zwei Wechselrichter des Typs Tripower von SMA sowie der Slave-Schalterschrank mit der zur Nachführung notwendigen Steuerungstechnik angebracht. Als SPS nutzt Elektro Ecker die modulare Kleinsteuerung ILC 131 ETH der Produktfamilie Inline, mit der sich Anlagen einfach automatisieren lassen. Der ILC 131 ETH verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle. Er fungiert als Profinet-Device



respektive Modbus/TCP-Client und wird mit der kostenfrei erhältlichen Engineering-Software PC Worx Express gemäß IEC 61131-3 programmiert. Der Controller unterstützt zudem zahlreiche Protokolle wie http, https, FTP, SNMP, SMTP, SQL, MySQL oder DCP. Ein integrierter Webserver ermöglicht eine HTML5-basierte Visualisierung mit dem Tool Webvisit. Optional wird eine SD-Karte bis 2 Gigabyte als steckbarer Parametrierungsspeicher angeboten.

Ihre Befehle erhalten die ILC 131 ETH von einer übergeordneten Mastersteuerung. Dabei handelt es sich um einen Axioline Controller AXC 1050, dessen Schaltschrank zentral auf dem Gelände angeordnet ist. Die Steuerung

zeichnet sich durch ein robustes Design mit eingebauter unterbrechungsfreier Stromversorgung zum gezielten Herunterfahren der Applikation sowie ein EMV-festes Gehäuse aus. Neben der hohen Übertragungsgeschwindigkeit verschafft ein USB-Anschluss schnellen Zugriff beispielsweise zu Diagnosezwecken. Zur einfachen Handhabung gehört die werkzeuglose Push-in-Anschlusstechnik, mit der sich die Verdrahtungszeit deutlich reduziert. Ergänzend zu den Ausstattungsmerkmalen des ILC 131 ETH beinhaltet der AXC 1050 eine zweite Ethernet-Schnittstelle und lässt sich als Profinet-Controller mit bis zu 16 angeschlossenen Devices verwenden.

Programmierung mit Funktionsbausteinen

Aufgrund der umfangreichen Solarworx-Bibliothek mit Funktionsbausteinen zur Sonnenstandberechnung und

all about automation

REGIONAL - KOMPAKT - KOMPETENT



FACHMESSEN FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

jetzt gratisticket sichern!

essen

9. + 10. sept 2020
messe essen
automation-essen.de



Code: 8WZbus

chemnitz

23. + 24. sept 2020
messe chemnitz
automation-chemnitz.de



Code: yZ6FGwqv

Messen von:



part of:





Im Slave-Schaltschrank nutzt Elektro Ecker die modulare Kleinsteuerung ILC 131 ETH (Bild oben).

Nachführung von Photovoltaiktrackern konnten Josef Ecker und sein Team die Photovoltaikapplikation schnell programmieren. Die Bibliothek, die ferner Treiber für Datenlogger sowie Schnittstellen für Wechselrichter umfasst, wird kontinuierlich erweitert. Da die vorprogrammierten Funktionsbausteine ausführlich getestet werden, sorgen sie nicht nur für eine schnellere Projektumsetzung, sondern auch für einen zuverlässigen Anlagenbetrieb. Über einen Windsensor erfasst die Mastersteuerung jederzeit die aktuelle Windgeschwindigkeit. Sind die Windlasten zu hoch, gibt der AXC 1050 an die unterlagerten Slave-Steuerungen ILC 131 ETH den Befehl aus, die Tracker aus dem Wind zu fahren. So ist sichergestellt, dass die Photovoltaikmodule nicht beschädigt werden.

Direkt neben dem Schaltschrank mit der Mastersteuerung befindet sich eine Transformatorstation. Hier werden die von den Wechselrichtern umgerichteten Wechselspannungen von der Nieder- auf die Mittelspannungsebene trans-

formiert. Am Netzanschlusspunkt, der außerhalb des Trackingparks angesiedelt ist, wird die erzeugte Sonnenenergie in das Netz eingespeist. Damit keine Überlastung des örtlichen Stromnetzes auftritt, hat Elektro Ecker einen Einspeiseregler (EZA-Regler) von Phoenix Contact installiert. Dabei handelt es sich um eine Axioline-Steuerung AXC 1050, die mit einer speziellen Software ausgestattet ist. Sollten die Photovoltaiktracker zu viel Strom produzieren, sorgt der EZA-Regler dafür, dass die einzelnen Wechselrichter heruntergefahren werden. Dazu gibt er die erforderlichen Signale über die Mastersteuerung an die Slave-Controller weiter.

Zertifizierte Regler für die Netzeinspeisung

Über einen Einstrahlungssensor wird der maximal mögliche Anlagenenertrag ermittelt. Der Netzbetreiber kann also stets berechnen, wieviel Strom die Photovoltaikanlage generiert und ob sie wieder in das Netz einspeisen darf. Egal ob

Blockheizkraftwerk, Windenergie- oder Photovoltaikanlage: Energieerzeugungsanlagen, die in das deutsche Mittel- oder Hochspannungsnetz liefern, müssen seit 2019 eine zertifizierte Regeleinheit beinhalten, den sogenannten EZA-Regler. Reichte bisher eine Herstellererklärung aus, ist jetzt ein durch eine gemäß DIN EN ISO/IEC 17065 akkreditierte Stelle ausgefertigtes Zertifikat notwendig. Die Einspeiseregler von Phoenix Contact sind deshalb Ende 2019 offiziell zertifiziert worden.

Als Errichter und Betreiber des Trackingparks hat Josef Ecker die Nachführungslösung von Phoenix Contact überzeugt. Sie arbeitet zuverlässig, der Kauf von Ersatzgeräten entfällt. Daher kann sich der Photovoltaikspezialist vorstellen, in naher Zukunft einen Stromspeicher in seinem Park aufzubauen. Dann müsste die Photovoltaikanlage nicht mehr heruntergeregelt werden. Stattdessen würde der überschüssige Strom zwischengespeichert und später bei einer Unterlastung des Netzes wieder eingespeist. □

Absolute Positionsmessung mit Laser

NAHTLOS INS INDUSTRIAL ETHERNET

Bis 50 Meter absolut und berührungslos messen: Die Lasermesssysteme LE 25 von TR-Electronic messen die Position bewegter Ziele schnell genug, um damit einen Positionsregelkreis zu schließen. Eine integrierte Profinet-Schnittstelle sorgt für die unkomplizierte und direkte Einbindung in das Industrial Ethernet.

TEXT + BILDER: TR-Electronic

Mit einer Messlänge von 50 Meter erfassen die Lasermesssysteme LE 25 horizontale Achsen in mittelgroßen Hochregallagern problemlos. Die kurzen Messzyklen werden durch den Einsatz eines Reflektors ermöglicht, der dank seines Reflektionsverhaltens ohne optische Hilfsmittel schnell ausgerichtet werden kann. Damit bleibt der Laser trotz kontinuierlich arbeitendem Strahl in der problemlosen Laserschutzklasse 2. Der sichtbare Rotlichtlaser erleichtert die Inbetriebnahme und Justage ohne Hilfsmittel. Da mit jedem Messzyklus ein absoluter Positionswert ermittelt wird, ist die Relativgeschwindigkeit zwischen Sensorsystem und Reflektor nahezu beliebig.

Profinet-Integration

Geschwindigkeiten in Hochregallager oder vergleichbaren logistischen Anwendungen sind keine Herausforderung für den LE 25. Mit der direkten Anbindung an Profinet bietet das Lasermesssystem eine schnelle Busschnittstelle, die die Leistungsanforderungen an ein Positionsregelsystem zuverlässig erfüllt. Der Regelkreis kann somit direkt über den Automatisierungsbus geschlossen werden. Damit gewinnen Anlagenbauer mehr Flexibilität bei der räumlichen Anordnung ihrer Komponenten. Auf eine SSI-Anbindung zwischen LE 25 und Umrichter kann verzichtet werden. Die – im Vergleich zum LE 200 – reduzierte Gerätemasse wirkt sich insbesondere bei bewegten Sensoren positiv auf die Gesamtmasse des Hochregalbediengerätes aus.

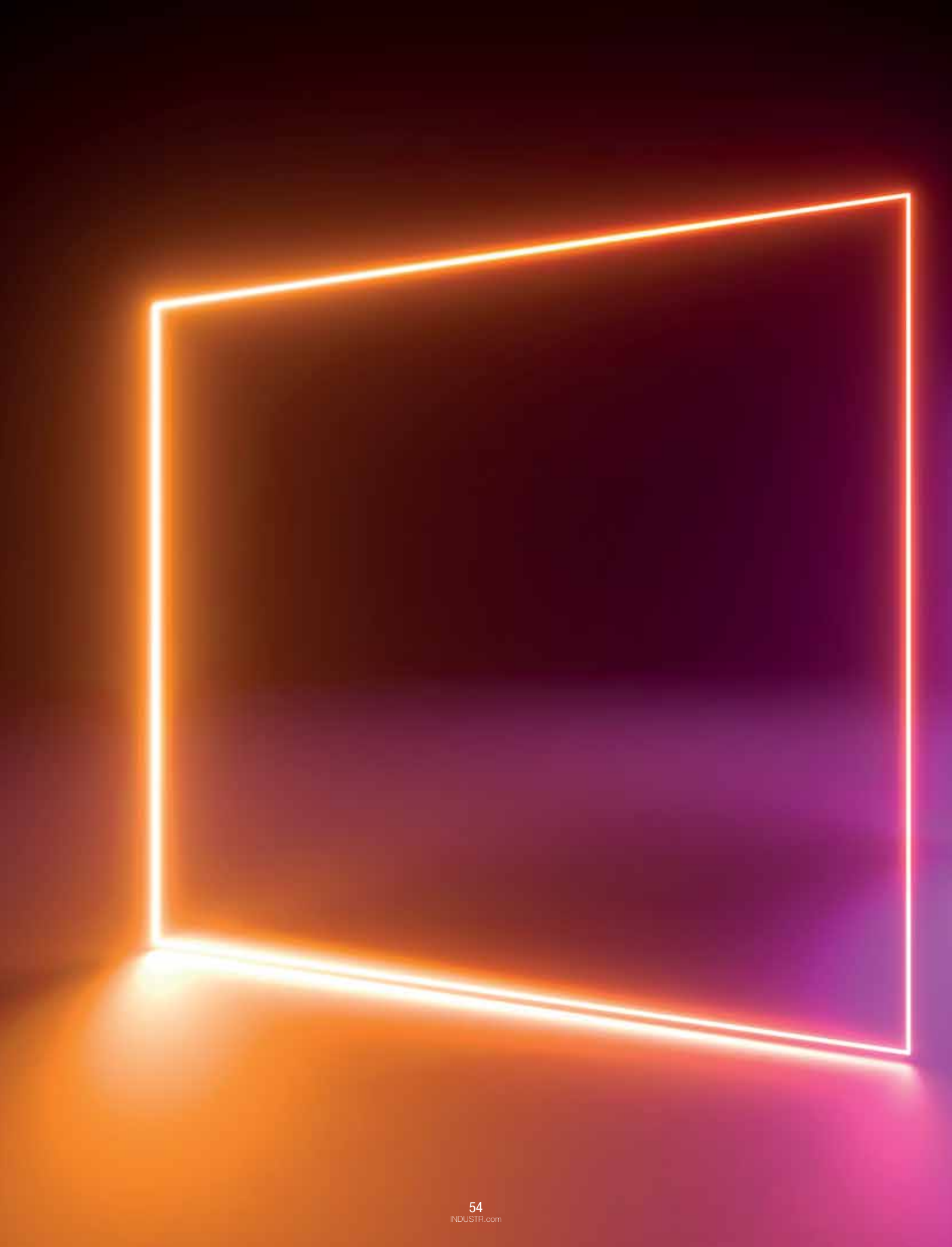
Zertifiziert für Echtzeitbetrieb

Das Zertifikat der Profibus Nutzerorganisation bescheinigt TR die höchste Konformitätsklasse C und die Eignung

für isochronen Echtzeitbetrieb. Über Profinet kann das Gerät vollständig parametrierbar werden und gibt über die azyklischen Dienste auch Statusmeldungen für die vorbeugende Maschinenwartung aus.

Das neue Lasermesssystem LE 25 ist auch mit EtherCAT, Ethernet/IP sowie IO-Link erhältlich. Alle diese Schnittstellen ermöglichen erweiterte Diagnose und bereiten damit den LE 25 für Industrie 4.0-Anwendungen vor. □





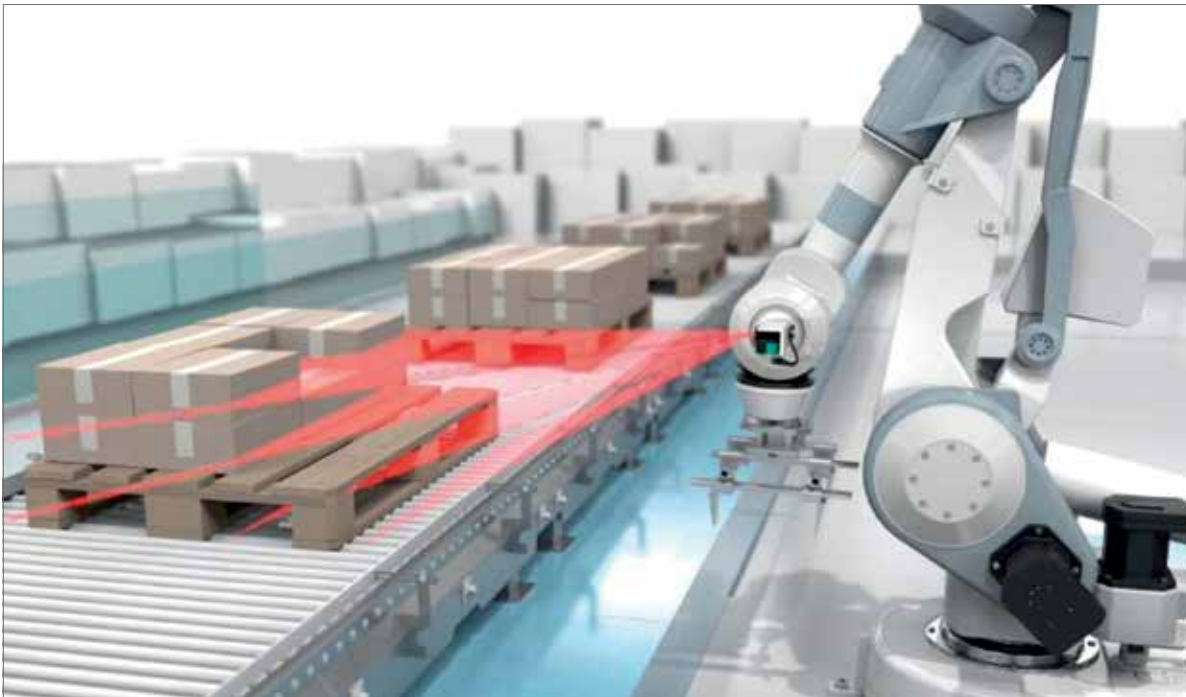


Sensor mit LiDAR-Messtechnik

Zuverlässige Objektdetektion

Für eine zuverlässige 3D-Objektdetektion in stationären und mobilen Anwendungen eignen sich Sensoren mit LiDAR-Messtechnik. Jetzt gibt es die Lasertechnologie in einem kompakten und integrationsfreundlichen Gehäuse mit dem Mehrlagenscanner R2300 von Pepperl+Fuchs. Durch die Auswertung von insgesamt vier Scanebenen kann der Sensor Informationen über drei Dimensionen liefern.

TEXT: Thorsten Schroeder, Pepperl+Fuchs BILDER: Pepperl+Fuchs; iStock, wacomka



Der R2300 erkennt Position, Palette und Ladung durch Scannen in vier Ebenen.

Verschiedene konstruktive Innovationen im Sensor ermöglichen Detektionssicherheit und Verfügbarkeit auch in anspruchsvollen Applikationen. Der mit einer Höhe von 58 Millimetern kompakt gebaute R2300 ist ein 3D-LiDAR-Sensor zur optischen Winkel- und Abstandsmessung in stationären und in mobilen Anwendungen. Mit vier leicht gefächerten Scanebenen, erzeugt durch einen rotierenden Spiegelwürfel im Inneren des Sensorgehäuses, wird eine berührungslose 3D-Abtastung des Umfeldes ermöglicht.

Mit anpassbarem Überwachungsfeld

Der R2300 verfügt über einen Messbereichs-Öffnungswinkel von 100 Grad, bietet Messbereiche bis zehn Meter auf helle Objekte und bis zu vier Meter auf dunkle Oberflächen, eine Messrate von 50 kHz sowie wählbare Scanraten von 12,5 oder 25 Hz mit bis zu 4.000 Pixeln pro Scan. Damit deckt der Mehrlagenscanner die wichtigsten Anforderungen einer Vielzahl von Anwendungen ab. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, das Überwachungsfeld individuell anzupassen, entweder durch gezieltes Ausblenden von Außenbereichen des Detektionsfeldes oder durch side-by-side-Montage eines zweiten R2300, wodurch das Sichtfeld auf 180 Grad vergrößert wird.

Ein Alleinstellungsmerkmal bei 3D-Sensoren ist die kleine Winkelauflösung von nur 0,1 Grad, die derzeit kein anderer

vergleichbarer LiDAR- oder Mehrlagensensor erreicht. In Verbindung mit dem Laser-typischen, kleinen Infrarot-Lichtfleck ist der R2300 in der Lage, auch filigrane Objektstrukturen und Konturen zu erkennen.

Ausgelegt auf hohe Robustheit

Die Einsatzszenarien des R2300, unter anderem in der Intralogistik, im Bereich Mobile Equipment oder der Robotik, machten es erforderlich, den Mehrlagenscanner robust zu konzipieren. Aus diesem Grund ist das Sensorgehäuse in widerstandsfähigem Kunststoff ausgeführt und die Elektronik fest im Sensorkopf verbaut und so vor Vibrationen geschützt.

Die Pulse Ranging Technologie des R2300 soll nicht nur eine weitgehende Unabhängigkeit von Objekt- und Oberflächeneigenschaften, sondern auch Störfestigkeit gegen Fremdlicht, HF-Lampen und ungünstige Bedingungen aus dem Einsatzumfeld erreichen.

Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal des R2300 im Markt der Mehrlagenscanner ist die mechanische Trennung von Sender und Empfänger. Diese mechanische Trennung soll einen „optischen Kurzschluss“ verhindern, der entstehen kann, wenn die Frontscheibe verschmutzt ist und einen Teil des emittierten Lichtes direkt auf das Empfangselement zurück reflektiert.



Der 3D-LiDAR-Sensor R2300 arbeitet mit Pulse Ranging Technologie (PRT).

Dadurch liefert der 3D-LiDAR-Sensor R2300 bei reduziertem Wartungsaufwand kontinuierlich korrekte Messergebnisse sowie eine hohe Detektionssicherheit in der Applikation. Für den Anwender bedeutet dies weniger Stillstandszeiten, längere Reinigungsintervalle sowie bessere Verfügbarkeit und Prozesssicherheit.

Pilotlaser vereinfacht Inbetriebnahme

Der integrierte Pilotlaser des R2300 erleichtert bei der Inbetriebnahme die Ausrichtung des Sensors auf Flächen oder bestimmte Targets. Er wird zum Ausrichten des Sensors zugeschaltet und ist nur während der Inbetriebnahme aktiv. Weitere Hilfsmittel sind nicht erforderlich, denn der rote, sichtbare Laserstrahl beleuchtet das Messobjekt genau an den Stellen, wo dies auch durch den infraroten Messlaser erfolgt.

Messwertausgabe als Rohdaten

Der R2300 gibt Messwerte für Winkel, Distanz und Remission mit dem dazugehörigen Zeitstempel aus. Die Übertragung erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle des Sensors. Die Daten können so für eine Vielzahl von Automatisierungssystemen bereitgestellt werden. So ist es möglich, dass die Messdaten individuell für individuelle Applikationen optimal genutzt werden können. □

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Head of Value Manufacturing Christian Fischbach

Redaktion Christian Vilsbeck (Managing Editor/verantwortlich/-926), Anna Gampenrieder (-923), Ragna Iser (-898), Demian Kutzmutz (-937)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Anzeigen Caroline Häfner (Director Sales/verantwortlich/-914), Saskia Albert (-918), Leopold Bochtler (-922), Beatrice Decker (-913), Mirjam Holzer (-917), Veronika Muck (-919); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2020

Sales Services Florian Arnold (-922), Isabell Diedenhofen (-938), Ilka Gärtner (-921), sales@publish-industry.net

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machttfingher Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 1-900, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller

Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der A&D (derzeit 10 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende A&D-Kompilendium.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der A&D ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschlands und MwSt. erhältlich (Porto: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsgeldes. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die A&D für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de.

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing

Druck F&W Druck- und Mediacenter GmbH, Holzhauser Feld 2, 83361 Kienberg, Germany

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Alexandra Zeller (Product Manager Magazines)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

ISSN-Nummer 1618-2898

Postvertriebskennzeichen 49309

Gerichtsstand München

Der Druck der A&D erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ABB	48	Kuka	18
Auvesy	33	Lenze	Titel, 10, 12, 14
B&R	47	Lütze	5
Bernstein	59	Microsoft	8
Bihl+Wiedemann	43	Moxa	39
Bosch Rexroth	18	Norddrive Systems	44
Conrad Electronic	U2	Pepperl+Fuchs	54
Copa-Data	24, 35	Phoenix Contact	50, U4
Dold	9	Profibus Nutzerorganisation	8
E-T-A	61	PSI Automotive & Industry	31, 36
Eplan	31	Rockwell Automation	18
Escha	17	Schmersal	8
Euchner	62	Sensor-Technik Wiedemann	8
Fiessler	63	T-Systems Multimedia Solutions	28
Fraunhofer IOSB	14	Techconsult	8
Genua	58	TR-Electronic	53, 65
Harting	20	Trumpf	6, 8
Hasso Plattner Institut	3	Untitled Exhibitions	51
Helmholz	40	VDMA	8
Keba	18	Weidmüller	8

Verborgene Muster und Verhaltensweisen bei Cyberattacken erkennen

Wächter für die Fertigung

Auf unterschiedlichsten Wegen dringen Angreifer in Unternehmensnetzwerke ein. Doch egal, ob die Attacke über einen Konfigurationsfehler, eine Softwareschwachstelle oder per Manipulation von Mitarbeitern erfolgt – spätestens im Netzwerk muss der Eindringling Spuren hinterlassen. Eine neue Kategorie von Security Systemen sorgt für maximalen Schutz vor Cyberattacken.

TEXT: Arnold Krille, genua BILDER: genua; iStock, Aaltazar

Zum Schutz von IT-Netzwerken bzw. der Informationstechnik in Produktionsumgebungen sind aktuell häufig Intrusion Detection and Prevention Systeme (IDS/IDP) im Einsatz. Diese arbeiten mehrheitlich signaturbasiert und können daher prinzipbedingt auch nur bekannte Angriffe erkennen und stoppen. Ähnliches gilt für Security Incident and Event Management Systeme (SIEM), die im Wesentlichen Protokolldateien mit Hilfe von Mustern nach Auffälligkeiten durchforsten und bei einem Treffer Alarm schlagen.

In die Lücke zwischen IDS und SIEM stößt daher seit kurzem eine neue Kategorie von Security Systemen, die als Inline Threat Intelligence and Protection Systeme (TIPS) bezeichnet werden. Der cognitix Threat Defender sammelt Informationen aus dem Netzwerkverkehr in Echtzeit, reichert diese mit Kontextinformationen aus unterschiedlichen Quellen an und kann so auch verborgene Muster und Verhaltensweisen erkennen.

Was leistet der Threat Defender?

Als sogenannte Inline Threat Intelligence Plattform kombiniert der cognitix Threat Defender bewährte Sicherheitstechnologien wie IDS/IDP und SIEM mit einer Anomalieerkennung für Netzwerkgeräte bzw. Netzwerkverkehr und aktivem „Threat Hunting“. Beim Threat Hunting kooperieren Mensch und Maschine, um proaktiv Angriffsmuster zu erkennen, bevor diese einen Schaden verursachen. Der „Maschine“ bzw. der Software fällt dabei die Aufgabe zu, riesige Datenmengen in kürzester Zeit zu untersuchen und dem Menschen entsprechende Hinweise auf mögliche Attacken zu liefern. Der Administrator kann mit diesen Informationen dann die richtigen Schlüsse ziehen und Strategien zum Umgang mit der Bedrohung entwickeln.

Worin unterscheidet sich die TIPS-Lösung?

Der cognitix Threat Defender ist keine Firewall im herkömmlichen Sinne des Perimeterschutz. Stattdessen könnte man seine

Funktionalität eher als Firewall für die Überwachung des internen Netzwerkverkehrs beschreiben. Anders als bei „klassischen“ Firewalls sind für seinen Einsatz auch keine Änderungen am Netzwerk wie z.B. Zoning erforderlich. Denn der cognitix Threat Defender arbeitet auf Layer 2 des OSI Modells und verhält sich damit selbst wie ein Switch im Netzwerk. Daher kann er prinzipiell auch an jedem beliebigen Punkt ins Netzwerk integriert werden.

Wie erfolgt die Netzwerkeinbindung?

Der cognitix Threat Defender wird als physikalische Appliance aktiv oder passiv in das zu überwachende Netzwerk eingebunden. Während das System im passiven Modus lediglich Informationen und Warnungen bereitstellt, kann es im aktiven Modus auch direkt in den Netzwerkverkehr eingreifen. So ist es beispielsweise möglich, die Kommunikation von Netzwerkgeräten mit bestimmten Netzwerksegmenten automatisiert zu unterbinden, wenn die Anomalieerkennung oder Threat Analyse eine Bedrohung identifiziert hat.

Der cognitix Threat Defender ist entweder als vor-konfigurierte (Hardware-)Appliance oder als Software für die Installation auf eigener Hardware verfügbar. Unabhängig von der Netzwerkgeschwindigkeit und der Anzahl der überwachten Assets benötigen cognitix Threat Defender Appliances grundsätzlich eine SSD mit einer Kapazität von mindestens 256 GB und eine CPU mit 4 Threads (z.B. 4 Cores). Für den Arbeitsspeicher sind 16 GB oder mehr zu empfehlen.

Beim Einsatz eigener Hardware ist darüber hinaus zu beachten, dass das System den Legacy-BIOS-Boot-Modus unterstützt (UEFI-Support kommt im Laufe des Jahres), da die Installation mittels eines bootfähigen USB-Sticks erfolgt. cognitix Applian-



Vernetzen Sie sich
**Mit unserem
SMART Safety System**

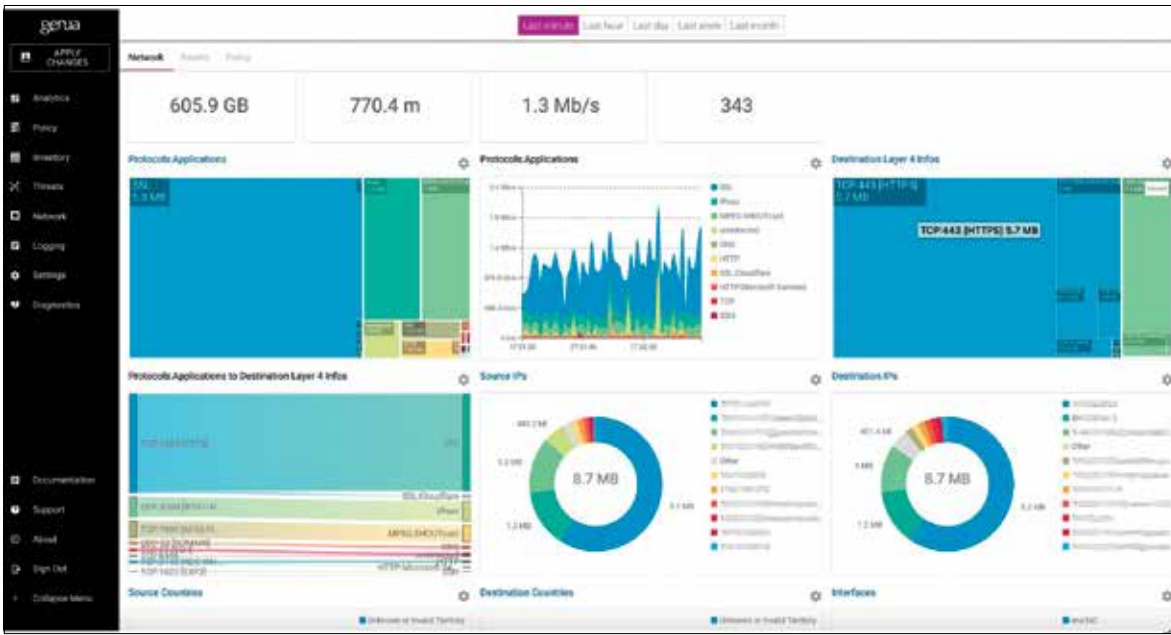


**DAISY CHAIN
DIAGNOSTICS**

**ERHALTEN SIE UMFANGREICHE
DIAGNOSEINFORMATIONEN**

mit unserem patentierten
DCD-System und vernetzen
Sie diese Diagnosedaten
bishin zu Ihrem ERP-System.

www.bernstein.eu



Risiken im Blick: Dashboard-Ansicht des cognitix Threat Defender

ces benötigen darüber hinaus mindestens drei Netzwerkkarten: eine für die Outband Managementschnittstelle und mindestens zwei für das Empfangen und Senden des Netzwerkverkehrs. Die Netzwerkkarten für die Durchleitung des Netzwerkverkehrs benötigen einen Intel Chipsatz, der vom Data Plane Development Kit (DPDK) unterstützt werden muss.

Welche Kernfunktionen gibt es?

Die Kernfunktion und Arbeitsweise des cognitix Threat Defender lässt sich grob in die beiden Bereiche „Inline- bzw. verhaltensbasierte Korrelation“ und „Netzwerksegmentierung“ unterteilen. Die verhaltensbasierte Korrelation übernimmt dabei die Aufgabe, den Datenverkehr zu analysieren und Ereignisse über mehrere Verkehrsströme hinweg in Echtzeit zu korrelieren. Dafür zeichnet die Engine zunächst Kombinationen verschiedener Attribute wie beispielsweise IP- / MAC-Adressen, URLs und Netzwerkprotokolle in einer Tabelle auf und reichert diese gespeicherten Daten dann mit zusätzlichen Informationen an, die der cognitix Threat Defender aus externen Quellen bezieht. Externe Quellen sind z.B. IoA und IoC-Listen sowie Signaturen für die Paketanalyse des integrierten Intrusion Detection Systems. IoAs (Indicator of Attack) und IoCs (Indicator of Compromise) zeigen dabei an, dass ein System mit Malware infiziert sein könnte.

Mit der Netzwerksegmentierung erzeugt der Threat Defender ein virtuelles Overlay Netzwerk über dem physischen Netzwerk. Auf diese Weise lässt sich das Netzwerk mit statischen und dy-

namischen Netzwerkobjekten logisch segmentieren, ohne dass dabei die physische Netzwerk-Topologie geändert werden muss. Diese Vorgehensweise gibt dem Administrator eine enorme Flexibilität bei der Anwendung von Richtlinien (Policies) auf spezifischen Datenverkehr. So lässt sich beispielsweise der Schutz zwischen den logischen Netzwerksegmenten erhöhen, indem Richtlinien gezielt auf Geräte angewendet werden, die eine bestimmte Art von Netzwerkverkehr initiieren oder empfangen. Einmal definiert, können Richtlinien auch wiederverwendet werden, etwa zur Reduktion der Bandbreite oder zur Unterbrechung bestimmter Netzwerkverbindungen. Richtlinien lassen sich also auch auf eine ganze Gruppe von Assets / Segmenten anwenden und müssen daher nicht für jedes Objekt einzeln erstellt werden.

Sinnvolle Ergänzung

Der cognitix Threat Defender ergänzt IT-Sicherheitseinrichtungen wie Firewalls und Virens Scanner auf äußerst sinnvolle Weise. Durch die kontinuierliche Analyse und Auswertung des Netzwerkverkehrs erkennt er auch Angriffe, die anderen Sicherheitssystemen verborgen bleiben und stoppt diese, bevor sie Schaden anrichten. Zusätzlich kann der cognitix Threat Defender mit Hilfe von Richtlinien den Netzwerkverkehr auch für Benutzer, Geräte und / oder Applikationen einschränken. Administratoren erhalten damit ein mächtiges Werkzeug, um beispielsweise fremde Geräte im Netzwerk zu identifizieren und zu blocken oder die Nutzung bestimmter Protokolle und Anwendungen zu unterbinden. □

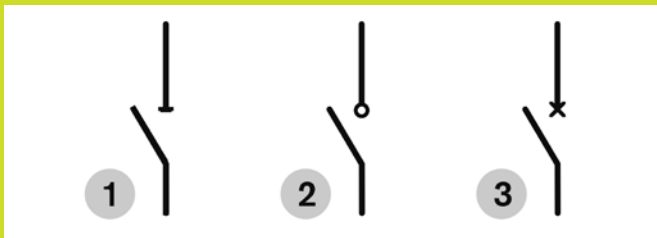
Unterschiede und Normen

FAQ: SCHALTERTYPEN, SCHALTZEICHEN

Die Fülle an verschiedenen Schaltgeräten macht Auswahl und Kennzeichnung der Schaltgeräte für eine nachvollziehbare Anlagendokumentation notwendig. Um dies für den Anwender so einfach wie möglich zu gestalten, werden nachfolgend einige häufig gestellte Fragen zu Schaltertypen und Schaltzeichen erklärt.

TEXT: E-T-A BILDER: E-T-A; iStock, sumkinn

Eine Übersicht über Typen von Schaltern gibt die Norm IEC 60947 Teil 1. Die Norm IEC 60617 Teil 7 veranschaulicht Schaltzeichen für die Dokumentation in Schaltplänen und Stromlaufplänen. Beispielhaft sind die Schaltzeichen für drei Grundschaltertypen nachfolgend dargestellt.



Die Abbildung zeigt links einen Trennschalter nach IEC 60947 Teil 3. Das mittige Schaltzeichen ist einem Lastschalter zugeordnet. Rechts wird abschließend ein Leistungsschalter nach IEC 60947 Teil 2 dargestellt.

Was ist ein Trennschalter?

Für das Arbeiten an elektrischen Anlagen im spannungsfreien Zustand ist der Einsatz eines Trenners erforderlich. Ein Trenner erlaubt, bei offenen Kontakten, die galvanische Isolation seiner Anschlüsse. Die Position der Hauptkontakte muss sichtbar oder über einen Melder erkennbar sein. Der Trennschalter ist nach IEC 60947 Teil 3 zum Öffnen und Schließen von Stromkreisen im Fall vernachlässigbarer Ströme gedacht. Außerdem ist der Trennschalter sowohl für das Führen von Strömen unter gewöhnlichen Betriebsbedingungen als auch das zeitabhängige Führen von Strömen unter ungewöhnlichen Betriebsbedingungen, wie dem Kurzschluss, vorgesehen.

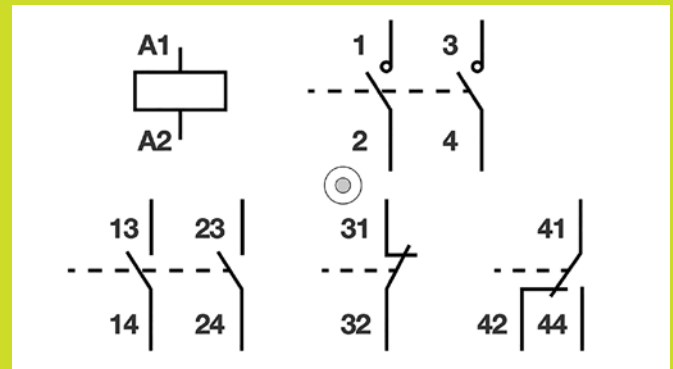
Welche Funktion hat ein Leistungsschalter?

Ein Leistungsschalter ist nach IEC 60947 Teil 2 im Nennbetrieb in der Lage Ströme einzuschalten, zu führen und auszuschalten. Der Leistungsschalter ist ebenfalls in der Lage in

vorgegebenen außerordentlichen Situationen Überströme einzuschalten, zu führen und auszuschalten.


Kennzeichnung von industriellen Relais?

Eine besondere Herausforderung stellt die Kennzeichnung von Schaltrelais und Schützen dar. Die Abbildung zeigt eine gebräuchliche Darstellung eines Schaltrelais.



Die Schaltzeichen ergeben sich nach IEC 60617 Teil 7. Die Kennzeichnung der Anschlüsse der Komponenten ist in IEC 60947 Teil 1 Anhang L definiert. Die kleinere Zahl entspricht dem Eingang und die Größere dem Ausgang. Die Anschlüsse der elektromagnetischen Antriebsspule sind mit A1 und A2 gekennzeichnet. Die Hauptkontakte des Relais sind als Schließer ausgeführt. Die Kennzeichnung erfolgt mit einzelnen Zahlen.

Hilfskontakte verfügen über eine Einerziffer und eine Folgeziffer. Die Einerziffer ist die Funktionsziffer. Die Folgeziffer ist die Zehnerziffer, welche kontinuierlich aufwärts gezählt wird. Einerziffern .3 und .4 sind Schließer-Kontaktelementen zugeordnet. Im Beispiel kennzeichnen die Ziffern 13, 14 und 23, 24 die Schließer-Hilfskontakte. Einerziffern des Typs .1 und .2 sind Öffner-Kontaktelementen zugeordnet. Der Öffner-Kontakt ist so mit 31 und 32 gekennzeichnet. Die Wechsler-Kontaktelemente 41, 42 und 43 ergeben sich gemäß ihrer Einzelfunktion. □

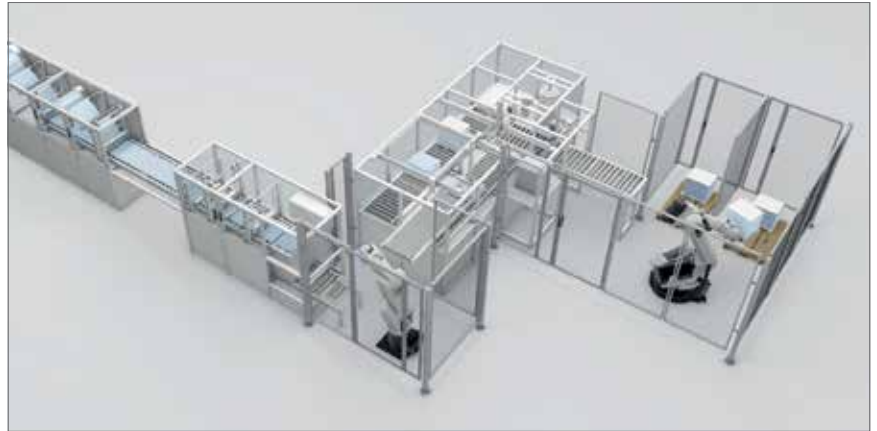


Transpondercodierte Zuhaltung für die Verpackungsindustrie

NAHEZU UNSICHTBAR...

...ist eine Anforderung an Sicherheitssysteme in der Verpackungsindustrie. Zugleich gibt es strikte Sicherheitsanforderungen für die hochautomatisierten Prozesse, denn in aller Regel arbeiten die Maschinen mit kurzen Taktraten und hohem Tempo. Genau für diese Aspekte gibt es die passende transpondercodierte Türzuhaltung.

TEXT: Euchner BILDER: Euchner; iStock, sarah5



Mit bistabiler Zuhaltfunktion: Die CTM-Serie verhindert, dass sich Personen bei Stromausfall versehentlich einschließen.

Die strikten Sicherheitsanforderungen in der Verpackungsindustrie sind unabhängig davon, ob es sich um Primär-, Sekundär- oder Endverpackung handelt. Die Grundlage dafür bilden die EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EN 415-10, die als übergreifende Normen für die unterschiedlichsten Typen von Verpackungsmaschinen und deren Peripherie, darunter die vor- oder nachgeschaltete Fördertechnik samt Greifsystemen und Palettierer, detaillierte Schutzmaßnahmen vorschreiben. Dies können Um- oder Einhausungen mit Türen, Klappen, Schutzzäunen oder anderen Sicherheitseinrichtungen sein. So sind zum Beispiel Gefährdungen durch bewegliche Teile, rotierende Komponenten und hohe Temperaturen durch zusätzliche konstruktive Vorkehrungen auszuschließen.

Es versteht sich von selbst, dass die in Anlagen oder Maschinen integrierten Sicherheitssysteme wie Lichtgitter, Sensoren oder Zuhaltungen mit hoher Zuverlässigkeit arbeiten müssen – nicht selten im 24-Stunden-Betrieb an sieben Tagen in der Woche. Auf der anderen Seite müssen die Schutzmaßnahmen so gestaltet sein, dass sie Fertigungsabläufe nicht unterbrechen, sondern die Produktivität der Anlagen auf hohem Niveau halten. Mit anderen Worten: Es geht um ein Zusammenspiel von wirtschaftlicher Effizienz, Maschinenverfügbarkeit und Sicherheitserfordernissen. Genau diese Aspekte hat Euchner bei der Entwicklung seiner jüngsten Innovation berücksichtigt.

Kompakten Maße für Verpackungstechnik

Die CTM-Serie, die Euchner mit Fokus auf die Verpackungsindustrie entwickelt hat, trägt den speziellen Anforderungen dieser Branche Rechnung. Wie Anne Fieg, die zuständige Produktmanagerin, betont, entstand die Produktneuheit

in engem Kontakt mit Kunden aus der Branche. „Durch intensive Zusammenarbeit mit Endanwendern haben wir ein tiefgreifendes Verständnis von deren aktuellen Marktbedürfnissen“, sagt die Managerin. So favorisiere die Verpackungsindustrie eher kompakte Schalter und Sicherheitssysteme, die sich so verbauen lassen, dass sie nahezu unsichtbar sind. Gleichzeitig würden mehr und kleinere Türen mit weitaus geringeren Zuhaltkräften verwendet als etwa im Werkzeugmaschinenbau. Beispiele für typische Anwendungen sind Case Packer sowie Dosier-, Füll- und Verschleißmaschinen. Insofern bringt der CTM schon von seinem Design her sehr gute Voraussetzungen für den Einsatz in dieser Branche mit sich. Dank der geringen Abmessungen von lediglich 120 x 36 x 25 Millimetern lässt sich das neue Euchner-System besonders leicht in die Um- oder Einhausung von Abfüll- und Verpackungsmaschinen montieren. Daran knüpft ein weiterer Vorteil an, der ange-

FMSC Sicherheitssteuerung

modular und konfigurierbar



über 60 Jahre Erfahrung für Ihre Sicherheit

innovative Sicherheitstechnik
weltweiter Kunden- und Vertriebsservice
individuelle Kundenlösungen



FISSLER
ELEKTRONIK

Tel. +49 (0) 711-91 96 97 -0
Fax +49 (0) 711-91 96 97 -50
info@fiessler.de

www.fiessler.de

- einfachste Programmierung
- kürzeste Reaktionszeiten
- Online-Diagnose
- erweiterbar mit bis zu 17 Modulen
- bis zu 17 Achsen überwachbar



Der flexible Kugelbetätiger der CTM-Serie ermöglicht kleinste Türradien – ideal für Maschinen mit knappem Bauraum.

sichts des häufig knappen Bauraums bei Verpackungsanlagen positiv zu Buche schlägt: Der innovative Elastomer-gelagerte Kugelbetätiger gestattet die Absicherung von Türen mit sehr kleinen Schwenkradien ab 150 Millimeter.

Klein mit hoher Schutzwirkung

Der CTM ist laut Euchner einer der kleinsten transpondercodierten Schalter mit Zuhaltung. Klein bedeutet jedoch keinesfalls geringere Sicherheit. Trotz der kompakten Bauform bietet der CTM eine zuverlässige Schutztürabsicherung nach Kat. 4/PL e entsprechend EN ISO 13849. Das heißt: Der CTM erfüllt das höchste Schutzniveau für Maschine und Mensch. Bei Stromausfall oder beim Abschalten der Anlage sorgt die bistabile Zuhaltfunktion des Newcomers stets für eine hohe Schutzwirkung; denn selbst dann verharrt das System in seinem aktuellen Zustand. War die Zuhaltung des Schalters davor aktiviert, bleibt die Tür weiterhin sicher zugehalten. War die Zuhaltung deaktiviert, kann die Tür nach wie vor geöffnet und wieder geschlossen werden. Das unbeabsichtigte Einschließen von Personen ist praktisch ausgeschlossen. Die für den Personenschutz zugelassene, formschlüssige Zuhaltung mit Transpondercodierung ergänzt die in der Verpackungstechnik als Standardtechnologie verwendete magnetische Zuhaltung. Das CTM-System verfügt über eine hohe Codierungsstufe. Zudem spielt der Winzling bei der Zuhaltkraft munter mit: 1.000 N reichen für die meisten Anwendungen in der Verpackungsindustrie aus. In den Bereichen, in denen eine höhere Zuhaltkraft benötigt wird, etwa bei der zu- oder abführenden Fördertechnik, kann der Kunde auf andere Schaltertypen aus dem Sortiment von Euchner zurückgreifen.

Hygienevariante für First Packaging

Schon das schwarzrote Basismodell der CTM-Zuhaltung ist nach Hygienegesichtspunkten gestaltet, so dass sie sich leicht reinigen lässt. Das Gehäuse erfüllt von Haus aus die Schutzklasse IP 69. Das heißt: Es widersteht problemlos Hochdruck- und Dampfstrahlreinigern. Neben der Grundversion offeriert Euchner noch eine spezielle Variante, in der ausschließlich lebensmittelkonforme Werkstoffe verbaut sind. So entsprechen die Kunststoffe dieser an ihrem schwarzblauen Design erkennbaren Version der EU-Verordnung Nr. 10/2011. Mit ihren glatten Oberflächen, abgerundeten Kanten und gegenüber Reinigungsmedien resistenten Materialien eignet sich die Hygienevariante optimal für den Einsatz im First Packaging von Lebensmitteln, medizinischen Instrumenten oder Arzneimitteln. Auch für das Abfüllen von flüssigen Körperpflege- und Wellness-Produkten oder von Getränken ist diese spezielle Version prädestiniert.

Hohe Energieeffizienz spart Strom

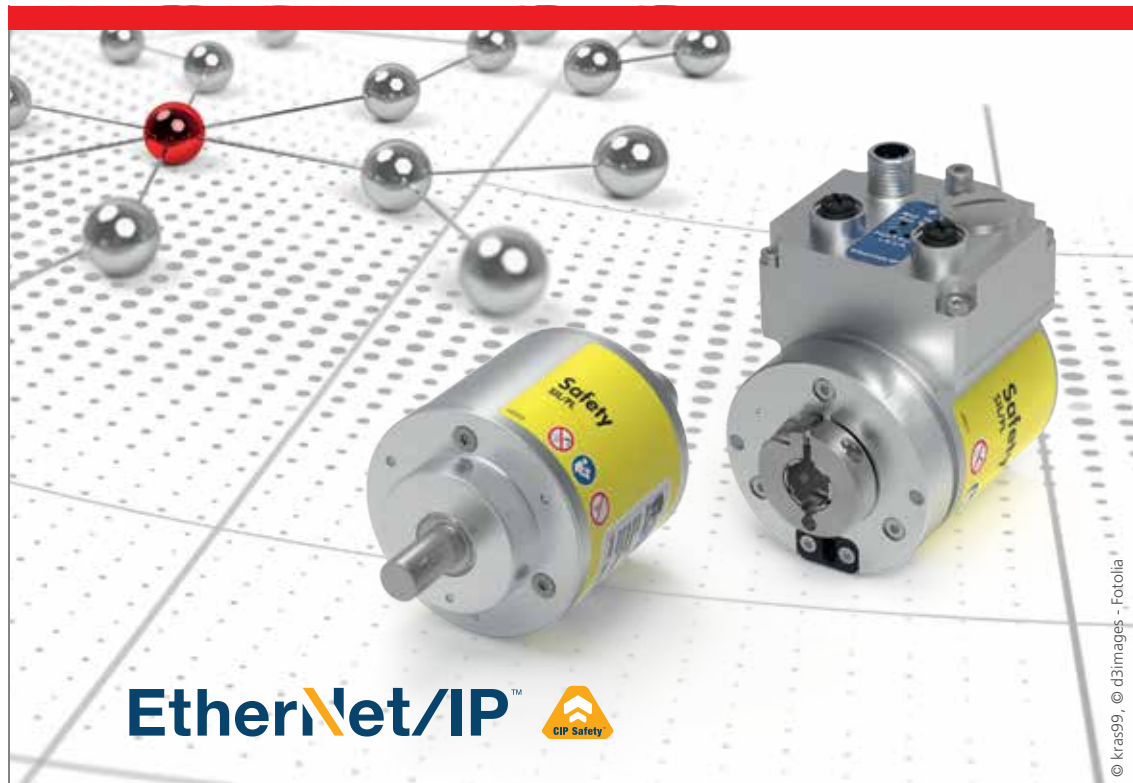
Wie überall im Maschinen- und Anlagenbau spielt auch bei der Verpackungstechnik das Thema der Energieeffizienz eine immer wichtigere Rolle. Die zahlreichen Sicherheitsschalter und Zuhaltungen, die in einer Verpackungsline verbaut sein können, machen sich durchaus als Stromverbraucher bemerkbar. Deshalb achten die Konstrukteure von solchen Anlagen zunehmend darauf, dass sich der Energiebedarf der darin integrierten Systeme in Grenzen hält. Um mehrere Zuhaltungen per Y-Verteiler in Serie schalten zu können, muss deren Strombedarf ohnedies möglichst gering sein. Die auf Sparsamkeit ge-

trimmten Schalter der CTM-Serie ziehen – nicht zuletzt dank des bistabilen Zuhalteprinzips – bei der Umpolung des Magnets lediglich 70 Millisekunden lang 500 Milliampere aus dem Stromnetz. Während des Dauerbetriebs sind es dann nur noch 50 bis 70 Milliampere.

nach vorausschauender Wartung gewinnt innerhalb der Verpackungstechnik immer mehr an Relevanz. Mit der CTM-Serie von Euchner sind die Konstrukteure von Verpackungsmaschinen und deren Peripherie auch in dieser Hinsicht auf der sicheren Seite“, betont Fieg. □

Kommunikationsfunktionen für Industrie 4.0

Im Feld lassen sich bis zu zehn CTM-Zuhaltungen elektronisch aneinanderreihen. Darüber hinaus kann sie der Konstrukteur ohne weiteres mit anderen Geräten von Euchner verdrahten. So können die hot-plug-fähigen Systeme mit dem ebenfalls neuen Sicherheitsmodul ESM-CB gekoppelt werden, um etwa kontinuierlich Prozessdaten vom System via IO-LinkMaster an die übergeordnete Steuerungsebene zu liefern. Das Sicherheitsmodul fungiert als Sicherheitsrelais. Zugleich steht es in ständigem Dialog mit den angeschlossenen Geräten. Für jeden Schalter fragt es unter anderem den Systemzustand, die Umgebungsbedingungen sowie weitere Details in Echtzeit ab. Sind die Zuhaltungen so miteinander vernetzt, ergeben sich für den Betreiber der Verpackungsanlage eine Vielzahl von Diagnose- und Auswertungsmöglichkeiten. Darüber hinaus lassen sich die intelligenten Kommunikationsfunktionen des Systemverbunds perfekt im Sinne von Industrie 4.0 nutzen. Etwa für Predictive Maintenance. „Der Wunsch



EtherNet/IP™ 

Einschalten - absolute Position - SIL 3 Kat 4 Kleinster Absolutgeber für SIL 3-Anwendungen

TR-Electronic stellt funktional sicheren Drehgeber mit CIPsafety Ethernet/IP vor.

- SIL 3 / SIL 2 - CIPsafety Drehgeber im Industriestandard 58mm
- Redundanter Aufbau (KAT 4): zwei vollständig unabhängige Multiturndrehgeber in einem.
- CIP Encoder Profil 0x22, ACD, DHCP, DLR Preset on the fly
- CIP Safety 2.16, Hybrid Device

 **TR-electronic**

www.tr-electronic.de

Animalischer Roboter

Gassi bitte!

Schaut Sie Ihr Hund auch immer so an, wenn man die Schuhe anzieht? Die großen glasigen Hundeaugen, die einen anbetteln, mit raus zu dürfen. Und das freudige Auf- und Abspringen, wenn der pelzige Freund mitdarf. Das Verhalten haben nun Forscher als Vorbild genommen.

TEXT: Jessica Bischoff, A&D BILD: iStock, smrm1977

Und weil das Auf- und Abspringen nicht reicht, spitzt Ihr vierbeiniger Freund auch immer noch ein Ohr und wedelt leicht mit dem Schwanz, wenn Sie sich in Richtung Tür begeben? Oder ist er eher wie mein Hund, der wie wild vor der Tür herumschwänzelt, weil er denkt er darf eeeeeendlich nach draußen? Verstehen Sie mich nicht falsch, aber vier mal am Tag Gassi gehen reicht meinem Riesen wohl nicht. Und wenn er dann draußen ist, dann wird geschnüffelt und herumgesprungen wie ein junger Rehbock.

Genau dieses Gespringe und die Art haben Forscher als Vorbild genommen. In Zusammenarbeit mit Robotikern der New York University haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme (MPI-IS) einen agilen, vierbeinigen Roboter entwickelt. Der leichte und drehmomentgesteuerte vierbeinige Roboter ähnelt einem jungen Hund, der sich darauf freut, bald Gassi zu gehen. Der Roboter ist für hoch dynamische Bewegungsabläufe gebaut, so kann er hüfthoch springen oder umkippen und gleich wieder auf die Beine kommen.

Dem multidisziplinären Forschungsteam, das hinter dem Projekt steht, waren mehrere Dinge wichtig: Dass Solo 8 sich hoch-dynamisch fortbewegen kann, nicht zu teuer und leicht replizierbar ist. Sie wollten eine leicht zugängliche und erschwingliche Plattform für Forschung und Lehre im Bereich der Fortbewegung entwickeln. Die meisten Teile, aus denen Solo 8 besteht, werden 3D-gedruckt. Die wenigen verbleibenden Bauteile kann man zukaufen. Die Konstruktionsanleitung und die GitHub-Dokumentation sind Open Source und unter der BSD 3-Lizenz veröffentlicht. Der Open Access ermöglicht es dem Projekt zu wachsen, anderen Wissenschaftlern ist es so möglich, eigene Prototypen und Technologie basierend auf Solo 8 zu entwickeln.

Solo 8 hat trotz hüpfen und wieder aufstehen keine Chance gegen meinen echten Hund. Rambo – wie ich ihn gerne nenne – kennt, wenn es ums Gassigehen geht, kein Pardon. Aber er ist gehorsam und ich darf vor ihm aus der Tür hinaustreten - wie bei einem programmierten Roboter. □





Dr. Frank Stieler
Vorsitzender der
Geschäftsführung (CEO)
KraussMaffei Gruppe



Nadine Despineux
Geschäftsführung
Digital & Service Solutions
KraussMaffei Gruppe



Frank Notz
Vorstand Human Resources
Festo



Michael Durach
Geschäftsführer
Develey



Katrin Stegmaier-Hermle
CEO
Balluff Gruppe



Dr. Philipp Engelhardt
Leiter Innovationsmanagement
BMW Group



Roland Bent
CTO
Phoenix Contact



Werner Schwarz
CDO
Gerolsteiner Brunnen



Philipp Depiereux
Gründer & Geschäftsführer
etventure



Michael Marhofer
Vorsitzender des Vorstandes
ifm Unternehmensgruppe



Sabine Nallinger
Vorsitzende Stiftung 2 Grad –
Deutsche Unternehmer
für Klimaschutz



Daniel Heidrich
CEO
EBK Krüger

Zum 3. Mal in Berlin: Der INDUSTRY.forward versammelt und vernetzt die Vordenker der Industrie in einer einzigartigen Atmosphäre. Themenfokus 2020: Reinvent & Change – Unternehmen erneuern in Zeiten weltwirtschaftlicher Veränderungen. **Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket!** <https://www.industry-forward.com>



**TICKET
SICHERN**

publish-industry Verlag GmbH | Machtfinger Str. 7 | 81379 München | Tel.+49.151.582119-00

UNSERE PARTNER:





PXD24-19.006.L1



Packen Sie drauf, was Sie wollen

Webpanels mit HTML5-Browser

Die neuen Webpanels mit HTML5 unterstützen Visualisierungen Ihrer bevorzugten Steuerung. Die Panels stellen Applikationen im Industrieumfeld zuverlässig und anwenderorientiert dar. So können Sie Maschinen je nach Anforderung flexibel bedienen und beobachten.

Mehr Informationen unter Telefon +49 5235 3-12000 oder phoenixcontact.de